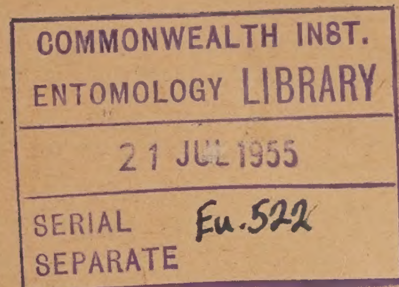
NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes



Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 7 | Nr. 7 | Seite 113-128, Ludwigsburg, Juli 1955

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

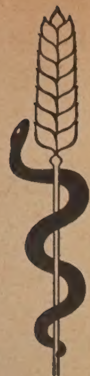
Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und
Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt —
Braunschweig, Messeweg 11/12.



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

7. Jahrgang | Juli 1955 | Nummer 7

GERHARD SCHRADER

Zur Verleihung der Otto-Appel-Denkmünze 1955

Durch Beschluß des Kuratoriums der Stiftergruppe wurde die am 85. Geburtstage des Nestors des deutschen Pflanzenschutzes gestiftete Otto-Appel-Denkmünze am 19. Mai 1955 dem Leiter des Wissenschaftlichen Laboratoriums der Farbenfabriken Bayer in Wuppertal-Elberfeld, Dr. Gerhard Schrader, verliehen. Damit finden die Verdienste eines Forschers, der auf dem Gebiete der Entwicklung neuer chemischer Pflanzenschutzmittel Grundlegendes geleistet hat, eine weitere Anerkennung.



Dr. Gerhard Schrader

In Bortfeld (nördlich von Braunschweig) geboren, studierte Schrader nach Absolvierung des humanistischen Gymnasiums an der Technischen Hochschule Braunschweig Chemie, promovierte daselbst im Jahre 1928 und erhielt bald darauf eine Anstellung bei den Farbenfabriken Bayer, wo er zunächst Fragen der Farbstoffchemie bearbeitete. Nach einiger Zeit mit anderen Aufgaben betraut, widmete er sich später ausschließlich der Entwicklung biologisch wirksamer Substanzen und beschritt damit den Weg in jene Forschungsrichtung, die für sein ganzes weiteres Schaffen bestimmend wurde und ihm Gelegenheit gab, seine schöpferischen Fähigkeiten voll zur Entfaltung zu bringen. Nach vorbereitenden Untersuchungen über die Derivate des Fluoralkohols, bei denen sich erstmalig systemische Wirkungen abzeichneten, gelangte er auf das Gebiet der Phosphorsäureester, dessen planmäßige, im Jahre 1937 beginnende Durcharbeitung zur Entdeckung zahlreicher neuer, als Schädlingsbekämpfungsmittel geeigneter Verbindungen führte. Hierher gehören insbesondere Amide und Fluoride der Phosphorsäureester sowie Ester der Thiophosphorsäure, der Pyrophosphorsäure, der Phosphonsäure u. a. m. Als hochwirksame Körper dieser Art seien insbesondere genannt das Hexaäthyltetraphosphat (HETP), das Tetraäthylpyrophosphat (TEPP) und das oktamethyl-tetrapyrophosphorsäureamid (OMPA oder Schradan). Gekrönt wurden die Bemühungen dieses Zeitraumes schließlich durch die Entwicklung des Präparates E 605 (Parathion), welcher nach dem Kriege noch die Entwicklung weiterer Phosphorsäureester (Chlorthion) und systemisch wirksamer Körper wie Systox und Metasystox folgte. Eine umfassende monographische Gesamtdarstellung dieser Entdeckungen veröffentlichte Schrader im Jahre 1951 unter dem Titel: „Die Entwicklung neuer Insektizide auf Grundlage organischer Fluor- und Phosphorverbindungen" (2. erw. Aufl. 1952).

Die Bekämpfung der tierischen Schädlinge unserer Kulturen und die Industrie, die sich mit der Herstellung der neuen Insektizide beschäftigt, haben seit Beendigung des 2. Weltkrieges einen unerwartet raschen und nachhaltigen Aufschwung genommen, und ungeahnte Perspektiven haben sich in verhältnismäßig kurzer Zeit auf diesem Gebiete eröffnet. Gerhard Schrader hat entscheidenden Anteil hieran. Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft und der Deutsche Pflanzenschutzdienst beglückwünschen ihn zu der hohen Auszeichnung, die ihm nunmehr verliehen wurde und auf der diesjährigen Pflanzenschutztagung in Kassel überreicht werden wird, und hoffen, daß seinem von hohem Verantwortungsbewußtsein getragenen Wirken noch manch weiterer Erfolg zum Wohle der deutschen Landwirtschaft beschieden sein möge.

Naßfäulen durch *Erwinia carotovora*

Von H. Bortels, Biologische Bundesanstalt, Institut für Bakteriologie, Berlin-Dahlem

Die Knollennaßfäule und „Schwarzbeinigkeit" der Kartoffel (1) dürften in ihrem Erscheinungsbild jedem Phytopathologen ebenso bekannt sein wie der Erreger dieser Infektionskrankheiten, nämlich *Bacillus phytophthorus* Appel oder — mit dem international anerkannten Namen — *Erwinia carotovora* (Jones) Holland. Er ist ein mit Hilfe mehrerer Geißeln bewegliches, farbloses, gramnegatives Stäbchenbakterium, fakultativ anaerob, kann also bei Anwesenheit wie bei Abwesenheit von Luftsauerstoff gedeihen und entwickelt sich am besten bei 25—30 °C. Stoffwechselphysiologisch zeichnet es sich dadurch aus, daß es Pektin zerstört, also auch die aus Pektin bestehenden Mittellamellen pflanzlichen Gewebes. So kommt es zum breiigen Zerfall der infizierten Organe. Handelt es sich um künstliche Infektionen, dann ist der Faulbrei ziemlich geruchlos, unter natürlichen Verhältnissen aber bei Mitwirkung immer vorhandener saprophytischer Folgebakterien mehr oder weniger übelriechend.

Weniger bekannt scheint es zu sein, daß dieses Bakterium nicht nur die Kartoffel, sondern auch eine große Zahl anderer Pflanzen anzugreifen vermag. Anscheinend ist es für die meisten unserer krautigen Nutz- und Zierpflanzen pathogen außer für Gräser und einige wenige dikotyle Arten wie z. B. Zucker- und Futterrüben. Bei zuweilen vorkommenden Masseninfektionen ganzer Feldbestände von Steckrüben ist der dabei auftretende Faulgeruch weithin wahrnehmbar. In Küchenzwiebeln, die in der Erde oder später im Lager faulten, wurde das Bakterium ebenfalls festgestellt, und zwar oftmals dann, wenn die Zwiebeln primär von Dipterenlarven befallen waren.

Besonders anfällig scheinen Gewächshauspflanzen zu sein. In den letzten Jahren wurden an die Biologische Bundesanstalt wiederholt faulende Zierpflanzen eingesandt, in denen jedesmal *Erwinia carotovora* nachgewiesen werden konnte. Es handelt sich um Pflanzen der Gattungen *Cyclamen* (Abb. 1), *Tulipa, Hyacinthus* (2) (Abb. 2), *Primula* (Abb. 3), *Schizanthus* und *Sansevieria*. Das hierin anscheinend zum Ausdruck kommende häufigere Auftreten der Krankheit gibt Veranlassung, auf Möglichkeiten ihrer Verhütung und Bekämpfung erneut hinzuweisen.

Als typischer Wundparasit kann das Bakterium nur dann in eine Pflanze eindringen, wenn eine Eintrittsöffnung vorhanden ist. Diese Voraussetzung wird aber wohl unter natürlichen Verhältnissen immer gegeben sein. Insektenfraß, zufällige mechanische Beschädigung oder Primärinfektion durch andere Parasiten (z. B. *Phytophthora infestans*) können solche Eintrittspforten schaffen. Offenbar muß aber noch eine allgemeine Schwächung des Wirtsorganismus hinzukommen. Denn



Abb. 1. *Cyclamen*, rechts 6 Tage nach künstlicher Infektion mit *Erwinia carotovora*.



Abb. 2. Zwiebel von *Hyacinthus orientalis*, aufgeschnitten. Spontan aufgetretene Infektion mit *Erwinia carotovora*.

Verletzungen der Pflanzen führen durchaus nicht immer zur Naßfäule, und andererseits können z. B. durch ungünstige klimatische Einflüsse die Pflanzen so sehr geschwächt werden, daß sie schon ohne größere Verletzungen einer Infektion mit *Erwinia carotovora* erliegen.

Daraus ergeben sich die jeweils zu ergreifenden Maßnahmen zwecks Verhütung und Bekämpfung solcher Naßfäulen. Gewächshauskulturen sollten stets gut gelüftet und belichtet, richtig temperiert und nicht zu feucht und zu warm gehalten werden. Auch andere Kulturfehler wie einseitige starke Stickstoffdüngung können Massenerkrankungen infolge Infektion mit *Erwinia carotovora* auslösen. Beim Beschneiden der Wurzeln oder Ausputzen vergilbten Laubes wird man darauf bedacht sein müssen, daß bei entsprechend ungünstigen Klimaverhältnissen Infektionen aus dem Boden oder von Pflanze zu Pflanze stattfinden können. Sind einzelne naßfaule Pflanzen festgestellt worden, dann sollten jedesmal Finger und



Abb. 3. *Primula malacoides*, am Stengelgrund abgefault. Spontan aufgetretene Infektion mit *Erwinia carotovora*.

Messer desinfiziert werden, bevor die nächste Pflanze behandelt wird. Notfalls ist die Erde zu dämpfen oder anderweitig zu entseuchen.

Auf dem Acker sind, soweit möglich, entsprechende Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen sinngemäß durchzuführen. Krankes Pflanzgut sollte grundsätzlich nicht verwendet werden. Beim Hacken vermeide man tunlichst Verletzungen der Kulturpflanzen, und schließlich kann schon durch eine geregelte Fruchtfolge angestrebt werden, daß sich der Krankheitserreger im Boden nicht anreichert.

Literatur

1. Stapp, C.: Die Schwarzbeinigkeit und Knollennaßfäule der Kartoffel. Flugbl. E 2 d. Biol. Zentralanst. Braunschweig 1949. 4 S.
2. Stapp, C.: Die Weißfäule der Hyazinthen. Zentralbl. Bakt. II. Abt. **88.** 1933, 459—474.

Eingegangen am 14. Januar 1955.

Schäden an Walnüssen durch Meisen im Jahre 1954

Von Albrecht Hase, Berlin-Dahlem

I. Auch Nützlinge können unter gegebenen Umständen zu Schädlingen werden. Dies gilt für die verschiedenen Meisenarten, in erster Linie für die am Rande der Großstadt im Gartengelände sehr häufige Blaumeise *(Parus caeruleus* L.) und für die ebenfalls häufige Kohlmeise *(Parus major* L.). Bei Reh (1932, S. 801) findet sich folgende diesbezügliche Angabe:

„Walnüsse, die infolge von Sorten-Eigentümlichkeiten bzw. Witterungseinflüssen an der Spitze eine dünnere Schale haben, werden hier aufgehackt und, soweit der Schnabel reicht, ausgefressen (Abb. 429), daher solche Nüsse den Namen „Meisennüsse" erhalten haben." Leider konnte ich noch nicht ermitteln, wann und von wem die Bezeichnung „Meisennüsse" als Fachausdruck für das typische Schadbild erstmalig gebraucht worden ist. Genauere Angaben über den möglichen Umfang der Schäden durch die Meisen werden von Reh nicht gebracht. Im neueren Schrifttum über den Walnußbaum und seine Pflege sind die Eigentümlichkeiten der verschiedenen Sorten (Cronbach unterscheidet rund 140 Sorten) charkterisiert (Cronbach 1938; Könemann 1943; Schneiders 1948)[1].

Im Herbst 1951 beschäftigte ich mich mit Krähenschäden und im Herbst 1952 mit Eichhorn- und Spechtschäden an Walnüssen (Hase 1952, 1953). Diesen Veröffentlichungen (mit Abbildungen) lagen Beobachtungen an den Nüssen eines großen Baumes auf dem Gelände der Biologischen Bundesanstalt in Dahlem zu Grunde, und es war möglich, nähere Angaben über die Höhe derartiger Schäden zu machen.

II. Im Herbst 1954 war Gelegenheit gegeben, die Höhe von Meisenschäden zu erfassen an einem andern mittelgroßen Nußbaum auf dem Institutsgelände. In beiden Fällen handelt es sich um die Sorte Leistenwalnuß *(Juglans regia carinata)*[2].

Der Baum, dessen ganzen Ertrag ich 1954 erfassen konnte, steht isoliert, und da der Untergrund nur mit niedrigem Gras und Unkraut bedeckt war, konnten die gefallenen Nüsse und Schalentrümmer mühelos gesammelt werden[3]). Dieser Baum wurde mir vom 27. September 1954 an auf meine Bitte hin zu Beobachtungszwecken überlassen. Man hatte den Baum (er reift etwas später als der miterwähnte große Baum) noch nicht abgeerntet, zumal der Behang sehr kümmerlich war[4]).

Vom 27. September bis 4. Oktober 1954 wurde alles gefallene Nußmaterial auf das sorgfältigste gesammelt und aufbewahrt. Nach dem 4. Oktober war keine Nuß mehr am Baume, und auch der Blattfall war bis auf kleine Reste beendet[5]).

Es wurden während der genannten 8 Tage von dem Baume 372 Nüsse gesammelt. Das war der ganze Behang seit 27. 9. 1954. Daß vorher einzelne gefallene Nüsse aufgesammelt worden sind, ist anzunehmen, aber das Platzen der Fruchthülle setzte im wesentlichen erst nach dem genannten Termin ein und damit auch der Abfall. Nie habe ich eine Nuß mit noch völlig geschlossener grüner Hülle gefunden. Von den 372 Nüssen waren 246 = 66% unversehrt und 126 = 34% von den Meisen behackt, mithin kein vollwertiges Erntegut. In welchem Umfange die Nüsse angegriffen worden sind, ist schon durch das Lichtbild und durch die Aufteilung in sechs Gruppen veranschaulicht. Es genügt folgende kurze Übersicht:



Leistenwalnuß *(Juglans regia carinata)*, von Meisen behackt, sog. „Meisennüsse". Nat. Gr. (Phot. E. Schälow, Biol. Bundesanstalt Berlin-Dahlem 1954).

[1]) Ich habe in meinem Hausgarten, in der Nähe des Geländes der Biologischen Bundesanstalt Berlin-Dahlem, einen 27 Jahre alten, selbst gezogenen Nußbaum (Leistenwalnuß), und somit ist mein persönliches Interesse an Walnüssen erklärlich.

[2]) Hauptmerkmale: Form mehr rundlich als oval; Nahtleisten sehr deutlich nach der Spitze zu hervortretend; Spitze bildet ein offenes Schnäbelchen; Oberfläche stark höckerig, runzelig gebuchtet, wulstig; bei Druck Schale leicht klaffend; Schale ziemlich dick, aber nicht sehr hart.

[3]) Nußbaum: Alter etwa 35 Jahre, Höhe 7,0 m; Krone ⌀ 5,50 m; Stammumfang 1 m über dem Boden 0,70 m; untere belaubte Zweige tiefhängend, bis 0,60 m über den Boden; Verzweigung in 2,10 m über dem Boden.

[4]) Der große Baum wurde einige Tage vor dem 27. September 1954 abgeerntet. Leider erfuhr ich dies zu spät. Das ebenfalls sehr spärliche Erntegut war gleich weitergegeben worden. Mir wurde aber mitgeteilt, daß auch „Meisennüsse" im Erntegut waren.

[5]) Die Gelegenheit, den Schadenumfang an einem Baume zu erfassen, war besonders günstig, weil Eichhornschäden in diesem Jahre an dem betr. Baum nicht in Frage kamen. Nur eine halbgesprengte Nuß mit den unverkennbaren, geradlinigen Nagespuren wurde am 27. 9. 1954 unter dem Baum gefunden. Wenn größere Schalentrümmer vorhanden gewesen wären, so hätte ich sie bei den günstigen Standortverhältnisse (s. o.) unbedingt finden müssen. Bekanntlich durchstreift das Eichhorn die Gärten am Großstadtrande. Auch unter dem großen Nußbaum auf dem Gelände lagen in diesem Jahre nur wenig Eichhornschalentrümmer, im Gegensatz zu den Befunden vom Herbst 1952.

Meisennüsse mit 1 Loch = 37 Stück; Meisennüsse mit 2 Löchern = 51 Stück; Meisennüsse mit 3 und mehr Löchern und größeren Schalendefekten = 38 Stück; zusammen 126 Stück wie oben vermerkt.

Zunächst einige Angaben über das Schadbild der „Meisennüsse" und über die Technik des Angriffs. Die Meisen greifen die Nüsse stets zunächst vom distalen Pol (Spitze) aus an, wenn sich die grüne Fruchthülle eben geöffnet hat, so daß die Spitze der Nuß freigelegt ist. Das ist sicher der günstigste Zeitpunkt zum Einhacken, da die grüne Hülle die Nuß noch hält und die Nußschale noch feucht und verhältnismäßig weich ist. Die ausgehackten kleinen Schalensplitter läßt die Meise allem Anschein nach fallen, denn in den behackten Nüssen habe ich sie nicht gefunden. Die Hacktätigkeit bezweckt, den Nußkern zum Fressen freizulegen, also die hindernde Hartschale zu beseitigen. Es handelt sich nach meinen Beobachtungen um kleine Schalensplitter, die praktisch nicht zu finden sind im Gegensatz zu den großen Schalenstücken, welche das Eichhorn aussprengt. Die in natürlicher Größe wiedergegebenen 6 Bilder zeigen, wie die Meisen die Hartschale bearbeiten. Um nicht jede Einzelheit zu beschreiben, unterscheide ich 6 Gruppen:

Gruppe I. 1 kleines Loch.
Gruppe II. 2 Löcher, 1 kleines und 1 großes.
Gruppe III. vielfach gleich 2 große Löcher.
Gruppe IV. 3 Löcher (selten), wobei die Flanken der Nuß auch angegriffen werden, wenn der Kern von Löchern an der Spitze her nicht mehr erreichbar ist.
Gruppe V. 2 sehr große Defekte, aber die Nahtwulst bleibt wie ein Henkel erhalten.
Gruppe VI. Die Flanken werden völlig zerhackt und auch der Nahtwulst wird beseitigt. In diesen Fällen hat es sich wohl sicher um Nüsse gehandelt, deren Spitze stark mißgebildet war. Nur sieben in dieser Form zerstörte Nüsse habe ich gefunden.

Die sehr unterschiedlichen Hackschäden an den einzelnen Nüssen und ihren Kernen kommen nach meinen Beobachtungen wie folgt zustande: Wenn die Meise eine Nuß angreift, welche noch verhältnismäßig fest in der grünen Hülle sitzt, so ist es möglich, daß die Meise außer den kleinen auch größere Löcher hakken und reichlich vom Kern fressen kann. Wenn sich die Hülle bereits weiter geöffnet hat, so sitzt die Nuß nicht mehr so fest wie bisher, und nach weiterem Anpicken und Fressen fällt diese Nuß, und die Meise greift höchstwahrscheinlich, um sich zu sättigen, andere Stücke an. Das Behacken lockert auf jeden Fall die natürliche Befestigung der Nuß, und bei stürmischem Wetter fallen die behackten Stücke wohl zuerst ab. Die Frage, ob die Meisen noch unversehrte oder bereits behackte Nüsse, die am Boden liegen, angreifen, kann ich nicht beantworten, da Beobachtungen hierüber fehlen. Vermutlich ist dies nicht der Fall, da die Meisen in erster Linie Baumbewohner sind[6]).

III. Die mitgeteilten Einzelheiten bedürfen noch einiger Erläuterungen, um nicht mißverstanden zu werden.

1. Im vorliegenden Falle wurde der Natur gleichsam freier Lauf gelassen, um zu ermitteln, welche Schadenshöhe durch Meisen an Walnüssen eintreten kann, wenn man — wie hier absichtlich — nicht rechtzeitig erntet. Hätte man einige Tage nach dem Öffnen der Fruchthüllen (27./28. September) in der üblichen Weise geerntet, dann wäre wohl der weitaus größte Teil der später durch Meisen beschädigten Stücke vollwertiges Erntegut gewesen, wie die nachträgliche Prüfung der „Meisennüsse" ergab.

2. Zur gleichen Zeit (in den letzten Tagen des September und ersten Tagen des Oktober) sind mir von Gartenbesitzern in Berlin-Lichterfelde, Zehlendorf und Dahlem ebenfalls Meisennüsse gebracht worden, und in zwei anderen Gärten konnte ich an Ort und Stelle in gleicher Weise beschädigte Nüsse aufsammeln. Herr Prof. Dr. Gößwald (Würzburg), mit dem ich mich wegen eines anderen Schädlings (Ameise) in Verbindung gesetzt hatte, schrieb mir unterm 18. Oktober 1954 wörtlich wie folgt: „Auch bei uns in Würzburg sind Meisenschäden in diesem Jahr schon sehr stark aufgefallen. Die Nußschale ist auch hier verhältnismäßig weich, und die Nüsse sind relativ klein, wenigstens in unserem Garten. Es ist dazu auch zu berücksichtigen, daß wir in diesem Jahre ein besonderes Meisenjahr haben."

3. Von sieben verschiedenen Stellen lagen mir 1954 sichere Beweise für Meisenschäden vor. Mithin ist die Frage berechtigt, warum im Herbst 1954 die Meisen bevorzugt Nüsse angegriffen haben. Nach eigenen Beobachtungen 1954, der brieflichen Angabe von Gößwald (s. o.) und der Mitteilung von Reh (1932) nehme ich folgenden Standpunkt ein. Infolge der für den Nußbaum sehr ungünstigen, nassen, kühlen Witterung im zweiten Teile des Sommers ist die normale Fruchtentwicklung gestört worden. Die Nüsse blieben klein, und die Hartschalen waren noch verhältnismäßig dünn und weich, als sich die grüne Hülle öffnete. Die Reifezeit der Nüsse lag hier in Berlin-Dahlem daher 1954 erst im letzten Drittel des September; 1952 lag sie im ersten Drittel. Ich folgere weiter: die 1954 verbreiteten Meisenschäden haben eine abiotische, wetterbedingte Voraussetzung, welche besonders günstige Angriffsmöglichkeiten für Meisen als Folge hatte.

4. Was die Meisen anbelangt, so ist bekannt, daß sie in hohem Grade Insektenfresser sind, und aus diesem Grunde werden sie gehegt, was voll berechtigt ist. In dem völlig verregneten Hochsommer und Herbst 1954 war der Insektenbestand sehr gering. Somit ist erklärlich, daß die Meisen, die auch ölhaltige Sämereien nicht verschmähen, als Ersatznahrung für die mangelnde Insektennahrung die in diesem Jahre leicht zu erreichenden Nußkerne bevorzugten. Wie Gößwald mitteilt, war in der Würzburger Gegend ein „Meisenjahr" (s. o.). Frühjahr und Anfang des Sommers waren hier in Westberlin ausgesprochen trocken, (Massenauftreten von Blattläusen), und daher war das Aufkommen der Vogelbruten begünstigt.

5. Meisenschäden in großem Umfange wie 1954 treten nicht alljährlich auf, sonst wäre davon ständig die Rede. Welche Vorbedingung gegeben sein muß, ist dargelegt worden. Wie schlecht durch Mangel an kräftiger Besonnung bei übergroßer Nässe die normale Nußausreifung in diesem Jahr war, zeigt noch folgender Befund. Unter den 372 als Erntegut bewerteten Nüssen waren viele Stücke mit kleinen Mißbildungen der Hartschale; man könnte sie als „Schönheitsfehler" bezeichnen. Außerdem sind 15 völlig mißgebildete, verkrüppelte Nüsse gefunden worden mit löcheriger, brüchiger Schale. Man kann daher nicht mit Sicherheit entscheiden, ob die Meisen diese Stücke behackt haben oder nicht. Fruchtfresser verschmähen in der Regel derartige Früchte. Bei meinen Zählungen sind diese 15 Stücke nicht berücksichtigt worden.

6. Beim Sammeln der Meisennüsse wurden folgende Beobachtungen gemacht. Es wurden Stücke gefunden, die wohl behackt, aber kaum befressen waren. Ich nehme an, daß diese Nüsse gefallen sind und nicht weiter von den Meisen beachtet wurden. In diesen Stücken fand sich sehr oft die Knotenameise (*Myrmica rubra laevinodis* Nyl.), eine unserer gewöhnlichsten Arten. Sie bevorzugt feuchten Boden und nistet

[6]) Wer selbst mehrfach Nüsse geerntet hat, weiß, wie unterschiedlich fest die Walnuß sitzt. Das ungleiche Reifen hängt auch vom Blühverlauf und von der ungleichen Besonnung (im Innern der Blattkrone oder an der Peripherie) ab.

unter Moos, Steinen, Erdhügeln, altem Holz. Wie Hölldobler (1937) in seiner ausführlichen Arbeit darlegt, greift die Knotenameise vielerlei Sämereien (Sonnenblumenkerne usw.) an und schädigt unter Umständen merkbar Erdbeerkulturen. An den Walnüssen ist diese Ameise als sekundärer Schädling zu bewerten. — Ebenfalls als sekundäre Schädigung ist die Verpilzung der behackten Nüsse zu bewerten. Es ist aber keine Entscheidung möglich, ob der Pilzbefall erst am Boden oder schon am Baume erfolgt, wenn die Meise die Hartschale behackt hat,

7. Der gegebene Schadfall wurde etwas eingehender behandelt. Man könnte einwenden, daß dieses unnötig sei, weil der Walnuß wirtschaftlich keine überragende Rolle zukommt. Diese Auffassung ist nicht richtig. Vom ernährungsphysiologischen Standpunkt aus steht nach dem Kalorienwert die Walnuß mit an erster Stelle unserer Gartenfrüchte. 100 g Walnußkerne haben 620 Kalorien (die Haselnüsse sogar 650 Kal.) — dies sind etwa so viel Kalorien wie 100 g durchwachsener Speck (600—650 Kal.).

8. Zur Zeit werden die Probleme der biozönotischen Regelung überhaupt sowie die Probleme der biologisch-ökologischen Schädlingsbekämpfung von vielen Seiten aus bearbeitet. Im vorliegenden Falle wurde die durch einen Nützling verursachten Schäden genauer (auch zahlenmäßig) erfaßt. Ferner wurde darauf hingewiesen, welche abiotischen Faktoren diese nachträgliche Schadensetzung durch einen Nützling verursachten. Mit derartigen abiotischen, vorhergehenden Störungen muß meines Erachtens bei ökologisch-biologischen Bekämpfungsaktionen gerechnet werden.

Schriftenverzeichnis

1. Cronbach, W.: Die Walnuß und ihre Sorten im Schrifttum. Frankfurt a. O. und Berlin 1938.
2. Hase, A.: Schäden an Walnüssen durch Krähen. Anz. Schädlingskde. **25.** 1952, 75—76.
3. Hase, A.: Schäden an Walnüssen durch Eichhorn und Specht. Ebenda **26.** 1953, 121—124.
4. Hölldobler, K.: Über die wirtschaftliche Bedeutung der roten Knotenameise, *Myrmica rubra laevinodis* Nyl. Zeitschr. angew. Entom. **24.** 1937, 268—276.
5. Könemann, E.: Nußbau in allen Lagen. Berlin 1943.
6. Reh, L.: *Aves* — Vögel. In: Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd. **5.** 4. Aufl. Berlin 1932.
7. Schneiders, E,: Der neuzeitliche Walnußbau. 2. Aufl. Stuttgart z. Z. Ludwigsburg 1948. (Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau. H. 62.)

Eingegangen am 15. November 1954.

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungsdauer von Hexa-Präparaten im Boden[1])

Von F. Schmitt, Aus dem Institut für Pflanzenschutz der Landw. Hochschule Stuttgart-Hohenheim in Zusammenarbeit mit der Landeslehr- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau, Neustadt a. d. Weinstraße

I. Problemstellung

Der Einsatz von Insektiziden zur Bekämpfung von im Boden schädigenden Insekten ist bereits mehrfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Hierbei ist besonders eingehend das Hexachlorcyclohexan bearbeitet worden. Neben der Frage, welche Aufwandmengen zur Bekämpfung des jeweiligen Schädlings erforderlich sind, interessierte hierbei insbesondere der schädigende Einfluß auf die Pflanzen, der Einfluß auf den Geschmack der Ernteerzeugnisse und die Dauer der Nachwirkung im Boden. Bezüglich der Wirkungsdauer des Hexa im Boden wurden toxische Effekte (u. a. auch auf Schädlinge bis zu 3 Jahren und mehr festgestellt

[1]) Die nachstehend wiedergegebenen Untersuchungen wurden im Rahmen eines Forschungsvorhabens von Dr. H. Ehrenhardt, Neustadt a. d. Weinstr., mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt.

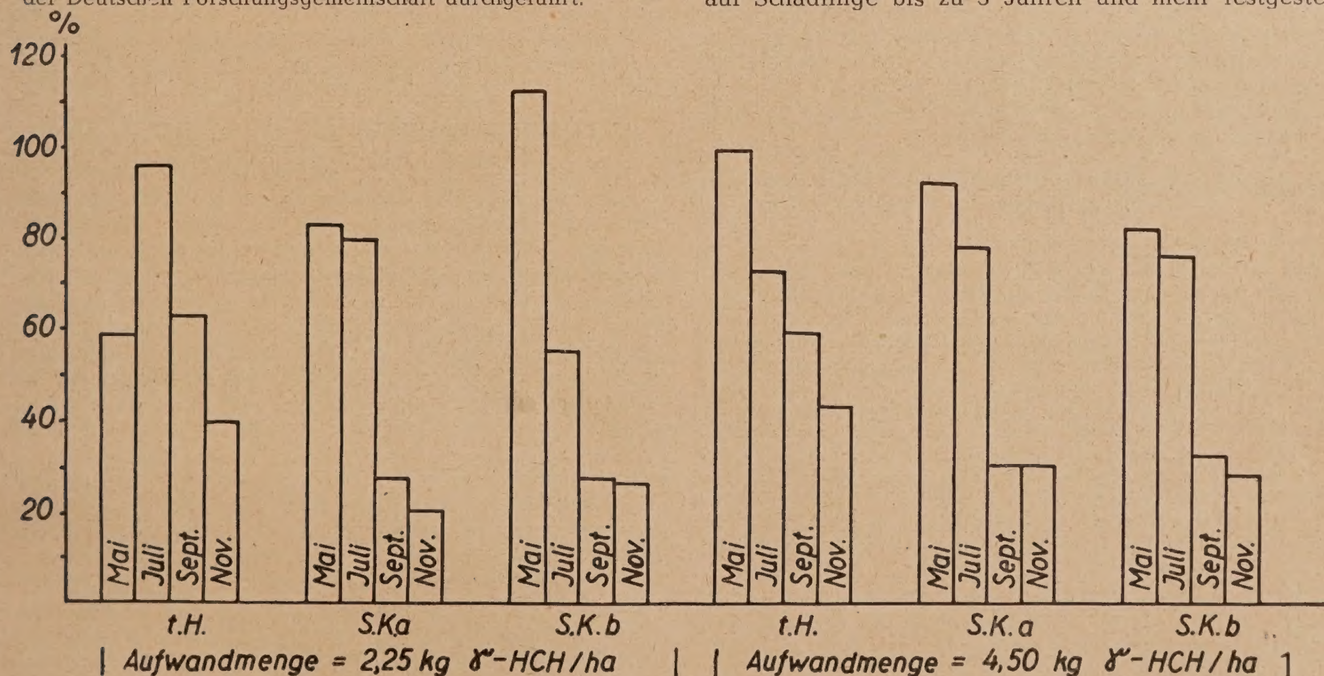


Abb. 1: Abnahme des Hexa-Gehaltes im Boden im Verlauf der Vegetationsperiode 1954. Sandiger Lehmboden; im April 1954 mit einem technischen Hexa-Präparat (15% γ-HCH-Anteil) und zwei verschiedenen Lindanpräparaten in Aufwandmengen von 2,25 bzw. 4,5 kg γ-HCH je ha behandelt. Einarbeitung der Mittel mit einer Handhacke auf 10 cm Tiefe ohne nachträgliche Bearbeitung der Parzellen. Größe der Parzellen 10 qm. Böden mit Senf bepflanzt und jeden 2. Monat getestet. Die Abnahme des Hexa-Gehaltes ist in der Abb. in Prozenten der HCH-Aufwandmenge angegeben. t.H. = technisches Hexa-Präparat S.K.a = Streukonzentrat a S.K.b = Streukonzentrat b

(S a k i m u r a 1948; S m i t h 1948; C o u t u r i e r und A n t o i n e 1950; D'A g u i l a r 1950; G ü n t h a r t 1951; H a g n a u e r und G ü n t h a r t 1952; S c h e f f e r, W e l t e, K l o k e 1952; S c h w e r d t f e g e r 1954). Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß in den meisten Fällen technische Hexa-Produkte und vielfach Aufwandmengen zum Einsatz gelangten, wie sie für die praktische Bekämpfung nach unseren heutigen Kenntnissen nicht erforderlich sind.

Von den vorstehend aufgeführten Untersuchungen sind die Befunde von G ü n t h a r t (1951) sowie von H a g n a u e r und G ü n t h a r t (1952) besonders aufschlußreich, da hier die Abnahme des HCH im Boden bei Aufwandmengen, wie sie für die praktische Bekämpfung der Bodenschädlinge benötigt werden, nach laufend durchgeführten Extraktionen im biologischen Test überprüft wurde. Nach diesen unter vorwiegender Verwendung von technischem HCH gewonnenen Ergebnissen, die auf Grund ihrer Exaktheit bis jetzt als allgemein verbindlich angesehen worden sind, sinkt der Hexa-Gehalt in Ackerböden nach rd. 6 Monaten um jeweils die Hälfte seines Betrages ab. Im Gegensatz dazu folgert E h r e n h a r d t (1954) auf Grund von Beobachtungen über die Wirkungsdauer reiner Gamma-Präparate auf den Maikäferengerling, daß die von vielen der vorstehenden Autoren beobachtete lange Wirkungsdauer für reine Lindanpräparate nicht zuzutreffen scheint. Wie E h r e n h a r d t (1954) in Übereinstimmung mit G ü n t h a r t (1951) ferner hervorhebt, können auch eine Reihe von Faktoren, wie z. B. Bodenart, Bodenzustand, pH-Grad, Anwendungsverfahren, Art der Verteilung des Giftes im Boden, Temperatur und Bepflanzung, die Abnahme des Insektizidgehaltes im Boden beeinflussen. Wenn die Annahme für eine kürzere Wirkungsdauer reiner Gamma-Präparate im Boden zutrifft, dann würden sich auch bezüglich der Nachwirkung der Hexa-Präparate auf den Geschmack empfindlicher Ernteerzeugnisse neue Perspektiven eröffnen. Nach den derzeitigen Anschauungen wird empfohlen, hexaempfindliche Ernteprodukte erst im dritten bis vierten Jahre nach der Behandlung der Böden anzubauen.

Auf die Frage, wie lange technisches HCH und reine Gamma-Präparate im Boden insektizid wirksam bleiben, und welchen Einfluß diese Präparate in geschmacklicher Hinsicht auf Bodenfrüchte im Laufe der Zeit ausüben, soll an Hand der bisher vorliegenden Befunde im folgenden eingegangen werden.

II. Die Abnahme von technischem HCH und Lindanpräparaten im Boden

a) M e t h o d e

Der Nachweis des Hexa im Boden erfolgte quantitativ auf dem Wege über Bodenextraktionen, wobei die aufgereinigten Extrakte im biologischen Test mit Hilfe von *Drosophila melanogaster* gegen exakt definierte Bodenstandards im Zeit-Mortalitäts-Test geprüft wurden. Die Schwierigkeit bei der Durchführung dieser Teste bestand vor allem darin, Inhomogenitäten im Boden auszuschalten und die Empfindlichkeit des Testes wesentlich zu erhöhen. Mit Hilfe der hier zur Anwendung gelangten Testmethode konnten noch Giftmengen von 150 g γ-HCH je ha bei einer Einbringtiefe von 10 cm (d. h. 150 g γ-HCH je 1000 cbm Erde oder 0,15 p. p. m.) nachgewiesen werden. Die Abnahme des HCH-Gehaltes wurde nach dieser Methode in regelmäßigen Zeitabständen verfolgt[2]).

b) V e r s u c h s e r g e b n i s s e

Die in Abb. 1 dargestellten Befunde können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Der HCH-Gehalt im Boden sank im Laufe der Zeit grundsätzlich schneller ab, als man bisher anzunehmen geneigt war.
2. Die Lindanpräparate nahmen im Vergleich zum technischen HCH-Produkt wesentlich rascher ab, und zwar war die insektizid wirksame Substanz der Lindanpräparate 7 Monate nach der Behandlung bereits auf 20—30%, die des technischen HCH auf 40—50% der Ausgangsmenge abgesunken. Demnach deckt sich nur die Abnahme des technischen Hexa annähernd mit den Befunden von H a g n a u e r und G ü n t h a r t (1952).
3. Unterschiede zwischen den beiden eingesetzten Lindanpräparaten (Streukonzentrate) wurden nicht beobachtet.

Die in der ersten Säulengruppe (150 kg technisches Hexa) bereits bei der Ausgangstestung zu beobachtende starke Abweichung vom theoretisch zu erwartenden Hexa-Gehalt ist auf eine unzureichende Verteilung des Präparates bei der Einarbeitung zurückzuführen. Trotz sorgfältigster Ausbringung läßt sich — wie auch andere hier nicht näher zu erörternde Versuche zeigten — der Wirkstoff im Freilandversuch nicht so exakt im Boden verteilen, wie es für einen derartig empfindlichen Test erwünscht wäre. In den meisten Fällen aber ist dieser Fehler durch die Entnahme von Durchschnittsproben (jeweils 8 Einzelproben je 10 qm Versuchsfläche) auf ein tragbares Maß herabgedrückt worden.

Die rasche Hexa-Abnahme im Boden ist auch auf weiteren Versuchsflächen festgestellt worden, die im Hinblick auf andere Fragestellungen schon ein bis zwei Jahre früher mit steigenden Gaben eines Lindanstreumittels behandelt worden waren. Auf den vor 2 Jahren mit Gaben bis zu 5,25 kg γ-HCH je ha behandelten Parzellen lag der Insektizidgehalt auch bei den höchsten Dosierungen bereits unter der Nachweisgrenze von 150 g Gamma je ha. Auf den vor einem Jahr mit Gamma-HCH-Gaben von 1,5—7,5 kg je ha behandelten Parzellen konnten nur noch für die Parzellen mit den beiden höchsten Aufwandmengen (6 und 7,5 kg γ-HCH je ha) bescheidene insektizide Werte ermittelt werden (vgl. Tab. 2, Säule 2 und 5). Dieser äußerst starke Abfall dürfte nicht nur auf die effektive Abnahme des Giftes im Boden, sondern auch auf die Verdünnung des noch im Boden vorhandenen Giftbestandes durch Bodenbearbeitungsmaßnahmen (Tiefpflügen im Herbst und intensive Bodenpflege im Frühjahr) zurückzuführen sein.

III. Geschmacksbeeinflussung von Kartoffeln durch Lindan- und Hexa-Präparate

Aus Gründen der Geschmacksbeeinträchtigung von Ernteerzeugnissen kommen bei uns heute im allgemeinen zur Bekämpfung von Bodenschädlingen in landwirtschaftlich genutzten Kulturböden — soweit HCH verwendet wird — nur noch Lindanpräparate zum Einsatz. Trotzdem ist durch die Anwendung von Lindanpräparaten an Stelle von technischen Produkten das Problem der Geschmacksbeeinflussung noch nicht definitiv gelöst (vgl. T r a p p m a n n 1949; S e l l k e 1951; H a g n a u e r und G ü n t h a r t 1952; J a m e s o n 1953; L e e m a n n 1954). Nach H a g n a u e r und G ü n t h a r t (1952), die wohl die umfang- und aufschlußreichsten Untersuchungen unter Freilandbedingungen angestellt haben, hängt die Geschmacksbeeinträchtigung von Kartoffeln durch Hexa-Präparate sowohl von der verabreichten Menge Gesamthexa je Flächeneinheit (d. h. von der Gesamtheit aller im Präparat enthaltenen Isomeren und nicht nur von der Gamma-Isomere allein) ab als auch vom Zeitintervall, das zwischen Behandlung sowie Pflanzung und Ernte liegt. Die weniger intensive Geschmacksbeeinflussung durch Lindanpräparate im Vergleich zu technischem HCH wird also auf den geringeren Anteil an Gesamthexa zurückgeführt.

Die im folgenden kurz dargestellten eigenen Untersuchungen über die Geschmacksbeeinflussung von Kar-

[2]) Nähere Angaben über die Nachweismethode sowie über weitere Ergebnisse bleiben einer ausführlicheren Darstellung vorbehalten.

toffeln (s. Tab. 1 und 2) sind im Zusammenhang mit einer besonderen Fragestellung, auf die hier nicht näher eingegangen sei, durchgeführt worden. Bei der geringen Anzahl der z. Z. vorliegenden Einzelbefunde kann ihnen daher vorerst nur begrenzte Bedeutung beigemessen werden.

a) Methode

Kartoffeln mit Schalen wurden unmittelbar nach der Ernte in geschlossenen Weckgläsern gedämpft und anschließend warm von 6—9 auf Hexa-Geschmack besonders ansprechenden Prüfern degustiert. Jede einzelne Probe des Versuchs wurde im Blindtest in zweifacher Wiederholung mit zufallsmäßiger Anordnung geprüft und aus den Bewertungsziffern der Mittelwert bestimmt (absolute Zahlenwerte).

Bewertungsziffern: 1 kein Hexa-Geschmack
2 Hexa-Geschmack fraglich (schwach)
3 „ „ schwach (jedoch schon deutlich)
4 „ „ eindeutig
5 „ „ sehr stark (ungenießbar).

Zu jeder Degustationsprüfung gehörten eine Leerkontrolle (gekochte, aber unbehandelte Kartoffeln der gleichen Sorte) und zwei Vergleichskontrollen (wie Leerkontrolle, jedoch unter Zusatz von 1,5 bzw. 15 mg γ-HCH je 100 ccm Kochwasser).

Tabelle 1. Geschmacksbeeinflussung von Kartoffeln durch verschiedene Hexa-Präparate im Behandlungsjahr

Sandiger Lehmboden; Behandlung im April 1954; Kartoffeln der Sorte „Virginia" im April 1954 gepflanzt; Geschmacksprüfung im Oktober 1954.

Präparatbezeichnung	Aufwandmenge kg/ha		Ergebnis der Geschmacksprüfung		Giftmenge im Boden in % der Aufwandmenge		
	Präparat	γ-HCH	absolut[1])	relativ[2])	nach 1 Monat	nach ¼ Jahr	nach ½ Jahr
1	2	3	4	5	6	7	8
Technisches HCH	15	2,25	3,2	2,7	59	96	42
	30	4,5	3,0	2,5	100	74	37
Streukonzentrat	15	2,25	2,3	1,8	113	56	28
	30	4,5	2,8	2,3	83	77	23
Leerkontrolle (unbehandelt)			1,5	1			
Vergleichskontrolle a			2,6	2,1			
Vergleichskontrolle b			4,4	3,9			

[1]) Mittelwert aus den einzelnen Bewertungsziffern.
[2]) Auf Leerkontrolle = 1 bezogen.

b) Versuchsergebnisse

Die ermittelten Befunde lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Im Behandlungsjahr war sowohl durch das technische HCH-Produkt als auch durch das Lindanpräparat in beiden applizierten Aufwandmengen eine merkliche Geschmacksbeeinflussung festzustellen, bei technischem HCH jedoch in stärkerem Maße (s. Tab. 1, Säule 5).
2. Zwischen dem Grad der Geschmacksfbeeinflussung und dem HCH-Gehalt im Boden läßt sich eine gewisse Beziehung wie folgt erkennen: Dem nachweisbar höheren Gehalt an technischem HCH im Boden zur Erntezeit entsprechen auch die höheren Geschmacksbewertungsziffern (vgl. Tab. 1, Säule 5 und 8). Diese Beziehungen nähern sich somit den von Hagnauer und Günthart getroffenen Feststellungen, wonach die Aufwandmenge an Gesamt-Hexa für die Geschmacksbeeinflussung verantwortlich zu machen sei. Inwieweit darüber hinaus auch andere Bestandteile, die bei der Herstellung des technischen Hexa anfallen und in den Präparaten zwangsläufig enthalten sind, den Geschmack beeinflussen, muß offen gelassen werden. Die in Tab. 1 wie auch in Tab. 2 zu beobachtenden Schwankungen der Geschmacksbewertungsziffern (vgl. Säule 5 bzw. 4) dürften im wesentlichen zufallsmäßig bedingt sein.
3. Auf den Parzellen, die ein Jahr nach der Behandlung mit Kartoffeln bepflanzt wurden, wurde auch noch durch die niedrigste Konzentration von 1,5 kg Gamma je ha der Geschmack der Kartoffeln leicht beeinflußt. Sieht man auch hier von den zufallsmäßig bedingten Schwankungen in den Befunden für die Geschmacksbewertung ab, so ist eine Zunahme der Geschmacksbeeinflussung mit ansteigender Giftkonzentration zu erkennen (s. Tab. 2). Ferner verdient darauf hingewiesen zu werden, daß die Geschmacksbeeinflussung auch dann noch vorhanden war, wenn der Giftgehalt bereits unter der Nachweisgrenze lag (s. Tab. 2, Säule 4 und 5).

Tabelle 2. Geschmacksbeeinflussung von Kartoffeln durch γ-HCH. Kartoffeln 1 Jahr nach Behandlung gepflanzt.

Lehmiger Sandboden; Behandlung im März 1953; Kartoffeln der Sorte „Bona" im April 1954 gepflanzt; Geschmacksprüfung und Bestimmung des Hexa-Gehaltes im Juli 1954.

Aufwandmenge kg/ha		Ergebnis der Geschmacksprüfung		Giftmenge im Boden in % der Aufwandmenge
Streumittel	reines Gamma	absolut[1])	relativ[2])	
1	2	3	4	5
100	1,5	1,6	1,4	0-?
200	3	2,3	2,1	0-?
300	4,5	2,6	2,4	0-?
400	6	2,6	2,4	4
500	7,5	2,2	2,0	17
Leerkontrolle (unbehandelt)		1,2	1	
Vergleichskontrolle a		3	2,8	
Vergleichskontrolle b		4,4	4,2	

Anmerkungen [1]) und [2]): s. Tab. 1.

Vergleicht man die Geschmackswerte von Tab. 1 (im Behandlungsjahr) mit denen von Tab. 2 (1 Jahr nach der Behandlung) bei gleichen Gamma-Aufwandmengen, so ist keine eindeutige Abnahme der Geschmacksbeeinträchtigung festzustellen. Diese Befunde decken sich jedoch nicht mit denen von Hagnauer und Günthart (1952). Eine Erklärung hierfür möchten wir vorerst noch zurückstellen.

Literatur

1. Couturier, A. et Antoine, F.: Pouvoir de rémanance, dans le sol, de l'action insecticide du HCH et du S. P. C. vis-à-vis des vers blancs. C. R. Acad. Agric. France **36.** 1950, 108—110.
2. D'Aguilar, J.: Remarques sur l'action toxique persistante de l'hexachlorcyclohexane dans le sol. C. R. Acad. Sci. Paris **231.** 1950, 1352—1354.
3. Ehrenhardt, H.: Über die Wirkungsdauer von Gamma-Hexa-Präparaten gegen Engerlinge (*Melolontha melolontha* L.) in landwirtschaftlich genutzten Kulturböden. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **6.** 1954, 145—148.
4. Günthart, E.: Wirkungsdauer der Hexaterrbehandlung von Wiesen gegen Engerlinge und Resultate von Engerlingsgrabungen im Herbst 1951. Techn. Orientierungsdienst Dr. R. Maag A.G. (Dielsdorf—Zürich) Nr. **40** vom 6. 12. 1951.
5. Hagnauer, W. und Günthart, E.: Geschmacksbeeinflussung und Abbau von Hexa-Präparaten in einem Ackerboden. Ebenda Nr. **44** vom 24. 1. 1952.
6. Jameson, H. R. and Peacook, F. C.: Taint in potatoes grown on land treated with technical γ-benzene hexachloride or pure γ-benzene hexachloride. Journ. Sci. Food and Agric. **4.** 1953, 102—104.

7. Leemann, H. und Geymüller, H.: Über die Beeinflussung von Geruch und Geschmack von Nahrungs- und Genußmitteln durch Verwendung systemischer Insektizide. Mitt. a. d. Geb. d. Lebensmitteluntersuchg. u. Hygiene (Eidg. Gesundheitsamt Bern) **45.** 1954, 412—425.

8. Sakimura, K.: Residual toxicity of hexachlorcyclohexane incorporated in soil. Journ. econ. Ent. **41.** 1948, 665—666.

9. Scheffer, F., Welte, E. und Kloke, A.: Untersuchungen über den Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf Boden und Pflanze. Zeitschr. f. Pflanzenernährg., Düngung und Bodenkde. **56.** (101.) 1952, 151—171.

10. Schwerdtfeger, F.: Über die Wirkungsdauer von Hexamitteln bei der Engerlingsbekämpfung. Zeitschr. Pflanzenkrankh. **61.** 1954, 9—17.

11. Sellke, K.: Die Einwirkung des Hexachlorcyclohexans auf die Pflanzen und auf den Geschmack von Erntegut. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **5.** 1951, 41—46.

12. Smith, M. S.: Persistence of DDT and benzene hexachloride in soil. Nature (London) **161.** 1948, 246.

13. Trappmann, W.: Geschmacksbeeinträchtigung von Erntegut durch Hexa-Präparate. Nachrichtenbl. Biol. Zentralanst. Braunschweig **1.** 1949, 78—80.

Eingegangen am 20. Februar 1955

Über eine einfache Versuchsanordnung der Fungizid-Teste mit *Phytophthora infestans* (Mont.) de By

Von Peter Schicke, Aus dem Pflanzenschutzlaboratorium der Wissenschaftlichen Abteilung der Firma C. H. Boehringer Sohn, Ingelheim a. Rh.

Die Biologie von *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. ist heute soweit geklärt, daß wir die Kultur des Pilzes auf natürlichem und künstlichem Nährboden und auch seinen Infektionsmechanismus hinsichtlich optimaler Temperatur und Luftfeuchtigkeit in der Hand haben. Während sich die meisten *Phytophthora*-Publikationen mit biographischen und pflanzenzüchterischen Fragestellungen beschäftigen, wurde im Boyce-Thompson-Institut (Yonkers, N. Y) auch eine Fungizidprüfungsmethode mit diesem bedeutsamen Krautfäuleerreger entwickelt (McCallan und Wellman 1943). Wir griffen diese Versuchsmethodik auf und konnten sie in einigen Punkten, insbesondere aber im Hinblick auf die für die Infektion notwendigen feuchten Kammern so vereinfachen, daß einer breiten Anwendung des Verfahrens mit einfachen Mitteln nichts mehr im Wege steht. Da die zitierte Arbeit vielleicht nicht überall zugänglich ist, sei nachfolgend die Versuchsdurchführung kurz geschildert:

Als Testpflanze wird die wegen ihrer leichten Anzucht, ihres schnellen Wachstums, ihrer gleichmäßigen Entwicklung und der Bildung großer, offen angeordneter, starker Blätter sehr geeignete Tomate[1]) im Dreiblattstadium verwendet. Die Pflanzen werden auf einem Drehteller mit einer Druckluftspritzpistole von der Seite aus mit der fungziden Suspension besprüht. Nach Antrocknen des Spritzbelages werden die Pflanzen mit einer 10 000 Sporen je ccm anthaltenden Schwärmsporenaufschwämmung infiziert und in eine feuchte Kammer gestellt, in der durch zeitweiliges Wassersprühen eine feuchtigkeitsgesättigte Atmosphäre erzielt wird. Die Temperatur kann in dieser Kammer zwischen 13° und 24° C gehalten werden, schwankt aber während eines Versuches selten um mehr als um 3° C. Nach 24 Stunden werden die Pflanzen von der Kammer in das Gewächshaus zurückgetragen, wo 60 Stunden nach der Infektion die Befallsflecken in Form eingesunkenen Gewebes erscheinen. Ein baldiges Auszählen der Flecken ist notwendig, da stark befallene Pflanzen schnell welken. Die *Phytophthora*-Kultur erfolgt auf Kartoffelknollen, die über die Keimaugen infiziert, eine Woche bei 21° C bebrütet und dann in 0,6 cm starke Scheiben geschnitten werden, auf denen dann nach einigen Tagen üppige Sporangienbildung einsetzt. Zur Herstellung der Sporenaufschwämmung werden die reifen Sporangien mit einem Kamelhaarpinsel vom Myzel abgestreift, in destilliertes Wasser übertragen und in diesem 6 Stunden stehen gelassen, um eine optimale Zoosporenschwärmung zu erreichen.

Die hier skizzierte Versuchstechnik wurde in folgenden Punkten abgeändert:

1. Zur *Phytophthora*-Kultur[2]) infizieren wir, Hänni (1949) folgend, von vornherein die Schnittflächen von Knollen der Sorte „Bona", lassen diese aber 2 Tage lang noch zusammengeklappt. 4 Tage nach erfolgter Infektion hat sich bei 18—22° C in feuchter Kammer ein Myzelflaum entwickelt.

2. Zur Herstellung der Sporangiensuspension schneiden wir die myzelbewachsenen Schnittflächen der Knolle flach ab, schütteln die Stücke in kupferfreiem Wasser von 4° C aus und seihen die festen Rückstände ab. Diese Infektionsbrühe entspricht zwar nicht den Reinheitsanforderungen von Schick und Lehmann (1936), erzielt aber bei reichlichem Sporangiengehalt (50 000—80 000 je ccm) eine durchaus zufriedenstellende Infektionsrate. Es ist hierbei nicht nötig, die optimale Zoosporenschwärmung abzuwarten. Die Infektion erfolgt nur von oben. Der von Vowinkkel (1926) beobachtete schlechtere Infektionserfolg auf der Blattober- gegenüber der -unterseite kommt bei unserer starken Sporangiensuspension, die einen mittleren Befall von 95% aller Fiederblätter zur Folge hat, nicht zum Tragen. Die Brühe wird mit einem gläsernen Zerstäuber und 0,2 Atm. Druck aufgesprüht (Abb. 1).

3. Die Mittelapplikation erfolgt ebenfalls nur auf der Oberseite der Blätter. Dieses Verfahren vereinfacht die

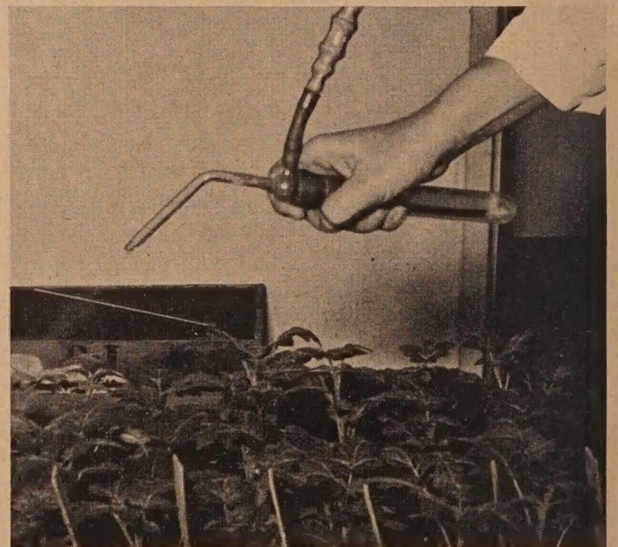


Abb. 1. Infektion der behandelten Tomatenpflanzen durch Aufsprühen der Sporangiensuspension mittels Fixativspritze. (Werkphoto C. H. Boehringer Sohn).

[1]) Mit gutem Erfolg wird von uns die Buschtomatensorte „Prof. Rudloff" verwendet.

[2]) Für die Überlassung eines 1952 isolierten *Phytophthora*-Stammes sind wir dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn zu Dank verpflichtet. Der Stamm wird nun schon über 2 Jahre auf künstlichem Nährboden oder auf Kartoffelknollen gezüchtet, ohne, wie von Orth (1937) sowie von Schick und Lehmann (1936) befürchtet, die Infektionstüchtigkeit im Pflanzenversuch zu verlieren.

Versuchsdurchführung, da die Pflanzen beim Spritzen nicht bewegt werden müssen, es erleichtert aber auch eine genaue Dosierung der aufzubringenden Mittelmenge. Zur Mittelspritzung verwenden wir eine „Walter"-Spritzpistole „Pilot" mit 0,5 mm Düsenweite, 0,75 Atm. Betriebsdruck, 2 Sekunden Spritzzeit und 40 cm Abstand von der Pflanze. Die Fungizidsuspension wird aus einem Erlenmeyerkolben zugeleitet, der auf einem Magnetrührer steht (Abb. 2).



Abb. 2. Aufbringen der Fungizide durch Besprühen mittels Druckluft - Spritzpistole. Rechts oben Erlenmeyerkolben auf Magnetrührer. (Werkphoto C. H. Boehringer Sohn).

4. An Stelle der von McCallan und Wellman (1943) beschriebenen aufwendigen Infektionskabinen (Holzkasten mit Glasfenstern, Metallboden, luftdicht schließenden Türen, Wasserdüsen usw.) verwenden wir Aluminiumkästen (Abb. 3) mit einer Bodenfläche von 86 × 40 cm. Sie sind so bemessen, daß verhältnismäßig große Versuchseinheiten von 60 6-cm-Töpfen hingestellt werden können, sie aber dennoch bequem von 2 Personen zu tragen sind (Gewicht des vollen Kastens 25 kg). Die Kästen bestehen aus einem 5 cm hohen Unter- und einem 24 cm hohen Oberteil und werden durch einen Bügelverschluß zusammengehalten. Ein zwischen die ungebördelten Ränder gelegter und am unteren Kastenteil befestigter Schaumgummistreifen sorgt für luftdichten Abschluß. Zwei umlegbare Griffe am oberen Kastenteil erleichtern das Tragen. Zur Schaffung einer wasserdampfgesättigten Atmosphäre wird der untere Kastenteil 3 cm hoch mit feuchtem Torf gefüllt, zur Vermeidung von Kondenswassertropfen ist der obere Kastenteil mit gut saugfähigem Fließpapier beklebt.



Abb. 3. Infektionskasten. (Werkphoto C. H. Boehringer Sohn).

Die Pflanzen werden sofort nach Aufbringen der Mittel in die Kästen eingeordnet, hier nach Antrocknen des Spritzbelages infiziert und durch Schließen der Deckel einer wasserdampfgesättigten Atmosphäre ausgesetzt. Die Tomatensämlinge vertragen einen kurzen Lichtentzug gut. Bereits nach 24 Stunden werden die Kästen wieder geöffnet und nach 60 Stunden wird der Krankheitsbefall an den inzwischen erschienenen Blattflecken festgestellt. Die transportablen Infektionskästen gestatten durch Einstellen des Versuches in einen auf 20 °C temperierten Raum — wegen sommerlicher Hitze wird vorteilhaft ein Kellerraum verwandt — eine stets gleichbleibende optimale Infektionstemperatur für alle Versuchspflanzen ohne kostspielige Anlagen. Da die Infektionskästen auch gleichzeitig Tragekästen sind, entfällt das mehrfache Hantieren mit den Einzelpflanzen, die erst bei der Bonitierung wieder in die Hand genommen zu werden brauchen. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, die Kästen aufeinander stapeln zu können. So erfordern auch umfangreiche Versuche nur wenig Platz in der Temperaturkammer, z. B. läßt sich ein Spritzversuch mit 36 Gliedern und 720 Pflanzen auf 2qm Bodenfläche unterbringen.

5. Die Aufstellung der Pflanzen in den Kästen erfolgt so, daß die Varianzanalyse des Versuchsergebnisses möglich ist (Lateinisches Quadrat oder Rechteck, Zweisatzgitter und andere Aufstellungsordnungen s. bei Mudra 1952). Jedes Versuchsglied umfaßt dabei 20 Einzelpflanzen in vier Wiederholungen. Bei der häufigen Anlage großer Versuchsserien und der Notwendigkeit, mit wenig Arbeitskräften rasch den Befall feststellen zu müssen, mußte eine einfache und doch repräsentative Erhebungsmethode gefunden werden. Wir glauben, diese in einem Kompromiß zwischen Auszählen einzelner Flecken und Ausmessen der befallenen Blattfläche gefunden zu haben, indem wir den Anteil befallener Fiederblättchen feststellen. Wir bedienen uns damit einer natürlichen Unterteilung des Tomatenblattes in kleine, leicht überblickbare Zähleinheiten.

Tabelle 1

Befallsstärke und -streuung der unbehandelten Kontrollpflanzen in 20 Versuchen mit *Phytophthora infestans* de By. auf Tomaten.

Nr.	Datum 1954	Zahl der Fiederblätter			Befall in % der vorhandenen Fiederblätter
		vorhanden	befallen	$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	
1	14. 7.	15	15	0	100
2	14. 7.	15	15	0	100
3	18. 8.	18	18	0	100
4	10. 8.	15	14,95	0,011	99,6
5	2. 7.	15	14,95	0,011	99,6
6	9. 7.	15	14,85	0,018	99
7	14. 8.	15	14,96	0,025	99,7
8	30. 7.	15	14,75	0,039	98,4
9	27. 10.	18	17,7	0,040	98,3
10	12. 11.	13	12,55	0,044	96,2
11	5. 7.	18	17,4	0,047	96,7
12	9. 7.	15	14,5	0,050	96,6
13	21. 7.	15	14,3	0,059	95,4
14	18. 6.	15	13,75	0,061	91,6
15	23. 7.	15	13,95	0,073	93,1
16	25. 6.	15	13,95	0,073	93,1
17	27. 8.	18	16,85	0,075	93,6
18	25. 6.	18	16,35	0,094	90,8
19	16. 7.	18	16,25	0,101	90,3
20	15. 10.	18	16,5	0,121	91,7

Mit der hier beschriebenen Versuchsmethodik wird ein gleichmäßig starker (90—100%iger) Krankheitsbefall mit geringer Streuung erzielt, wie die Tabelle zeigt.

Zusammenfassung

Durch Einführung von handlichen Infektionskästen aus Aluminium wird die Versuchstechnik für die Durchführung von Reihenuntersuchungen mit *Phytophthora infestans* auf Tomatensämlingen vereinfacht und verbilligt. Bei Verwendung von Sporangiensuspensionen mit hohem Sporangiengehalt (50 000—80 000 je ccm) sind auch ohne Beachtung der Forderung nach besonderer Reinheit der Suspension von Fremdkörpern und bei Aufbringen auf die spaltöffnungsärmere Blattoberfläche sehr gute und gleichmäßige Infektionserfolge zu erzielen. Die Versuchsdurchführung wird dadurch vereinfacht und die Dosierungsmöglichkeit verbessert, daß die Fungizidapplikation und das Aufbringen der Infektionsbrühe ausschließlich auf die Blattoberfläche erfolgt.

Literatur

Hänni, H.: Beitrag zur Biologie und Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel, verursacht durch *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. Phytopath. Zeitschr. **15.** 1949, 209—332.

McCallan, S. E. A. and Wellman, R. H.: A greenhouse method of evaluating fungicides by means of tomato foliage diseases. Contr. Boyce Thompson Instit. **13.** 1943, 93—134.

Mudra, A.: Einführung in die Methodik der Feldversuche. Leipzig: S. Hirzel 1952.

Orth, H.: Der Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf das Keimverhalten der Sporangien von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, des Erregers der Kartoffelkrautfäule. Zeitschr. Pflanzenkrankh. **47.** 1937, 425—447.

Schick, R. und Lehmann, H.: Zur physiologischen Spezialisierung von *Phytophthora infestans* de Bary. Züchter **8.** 1936, 34—46.

Vowinkel, O.: Die Anfälligkeit deutscher Kartoffelsorten gegenüber *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary unter besonderer Berücksichtigung der Untersuchungsmethoden. Arb. Biol. Reichsanst. **14.** 1926, 588—641.

Eingegangen am 5. Januar 1955.

Über die Brauchbarkeit der Pelargonie als Testpflanze zur Vorprüfung von chemischen Wildverbißschutzmitteln

Von E. Ueckermann, Technische Zentralstelle der deutschen Forstwirtschaft, Hamburg

Bisher wurde im Rahmen der Vorprüfung von chemischen Wildverbiß- und Schälschutzmitteln im wesentlichen nur die Saubohne (Verfahren nach Türcke) als Testpflanze verwendet.

Zur Ergänzung und Erweiterung der Methodik der Vorprüfung von Wildschadenverhütungsmitteln versuchte ich, die von Händler entwickelte und beschriebene Methode zur Prüfung von Baumwachsen und Baumteeren mit Hilfe von Pelargonien auch für chemische Wildschadenverhütungsmittel anzuwenden. Dazu waren Abwandlungen des Verfahrens notwendig, die durch die besonderen Eigenschaften chemischer Wildschadenverhütungsmittel bedingt sind. Bekannt war durch umfangreiche Freilandversuche die Einwirkung einer größeren Zahl chemischer Wildverbißschutzmittel auf Forstkulturpflanzen. Die Präparate zeigten unterschiedliche Schädigungen, so daß eine Reihe von „nicht schädigend" zu „sehr stark schädigend" aufgestellt werden konnte. Diese Reihe in Verbindung mit einer größeren Zahl von Vorversuchen an Pelargonien bildete die Grundlage für eine Abwandlung des Händlerschen Verfahrens.

Im Gegensatz zu dem Verfahren nach Händler erhielt ein Blatt jeweils nur einen Fleck des betreffenden Präparates an der Unter- und Oberseite. Es zeigte sich nämlich, daß stark schädigende chemische Wildschadenverhütungsmittel eine Beeinflussung weit über die Fleckengröße hinaus verursachen. Bei Auftrag mehrerer Flecken verschiedener Präparate auf einem Blatt, wie es Händler vorsieht, wäre somit die Gefahr gegeben, daß durch Ineinandergreifen der Schädigungen ein sicheres Erkennen der Schädigungsgrade verhindert würde. Die Zahl der für einen Test benutzten Pflanzen wurde von mir auf 10 Pelargonien, gegenüber 20 bei dem von Händler beschriebenen Verfahren verringert. Da jeweils nur ein Blatt jeder Pflanze mit dem betreffenden Präparat an der Unter- und Oberseite behandelt wurde, ergaben sich 20 Beobachtungen, die als ausreichend angesehen wurden unter der Voraussetzung, daß der Test insgesamt 3mal durchgeführt wird. Durch diese Verringerung der insgesamt zu behandelnden Pflanzenzahl wurde einmal eine Vereinfachung erreicht, zum anderen aber auch die Möglichkeit gegeben, ohne großen Aufwand eine Wiederholung durchzuführen. Auch die Beschreibung der Schädigungsgrade wurde abgewandelt und verfeinert, da sich zeigte, daß die von Händler gegebenen Erkennungsmerkmale für einen Test der chemischen Wildschadenverhütungsmittel nicht in allen Fällen ausreichen. Im einzelnen kann das abgewandelte Verfahren wie folgt beschrieben werden:

Jedes Mittel wird bei 10 Pflanzen auf je einem Blatt aufgetragen. Dabei erhält ein Blatt je einen Fleck des Mittels von 0,8 ± 0,2 cm Durchmesser an der Blattober- und an der Blattunterseite. Beobachtet wird die Verfärbung des dem Fleck gegenüberliegenden Blatteiles. Die erste Beobachtung erfolgt nach 2 Stunden, dann nach 24 Stunden, 2 Tagen, 4 Tagen und 6 Tagen. Jeder Test wird 3mal vorgenommen. Als Endwert jedes Testes werden die am 6. Tage der Beobachtung aufgezeichneten Schädigungsgrade gemittelt. Die Verfärbungen erhalten folgende Bewertungsziffern:

0 = keine Schädigung;
1 = sehr geringe Schädigung: kleine, helle Punkte oder Flekken, bis zu 40% der Fleckengröße ausmachend;
2 = geringe Schädigung: kleine, dunkle Punkte, zusammen bis 20% der Fleckengröße ausmachend, oder helle Flecken (Vergilbung), 41—80% der Fleckengröße ausmachend;
3 = mäßige Schädigung: Vergilbung, 81—100% der Fleckengröße ausmachend, oder dunkle Flecken, 21—60% ausmachend, oder Vergilbung 41—80% mit kleineren dunklen Punkten bis 20%;
4 = starke Schädigung: Vergilbung 81—100% der Fleckengröße ausmachend und dunkle Punkte bis 20% oder Vergilbung über 100% oder dunkle Flecken 60—100%;
5 = sehr starke Schädigung: Vergilbung 200% und mehr oder dunkle Flecken 100% und mehr oder Vergilbung über 100—200% und dunkle Flecken.

Zu Anfang wurden die Verfärbungen innerhalb von 7 Tagen täglich ermittelt. Als Endwert für den Grad der Pflanzenbeschädigung wurde daraus zunächst das arithmetische Mittel der einzelnen Beobachtungen — insgesamt 140 Stück — gebildet. Im Gegensatz zum Verfahren mit der Saubohne von Türcke, bei dem nur der Mittelwert der Abschlußbeobachtung gebildet wird, erschien das arithmetische Mittel aller Einzelbeobachtungen, wie es auch Händler vorsieht, einen besse-

ren Anhalt für den Verlauf der Schädigung zu geben. Ein Präparat, welches z. B. in den ersten Tagen der Kontrolle keine Schäden zeigt und erst bei der Kontrolle nach 6—7 Tagen starke Schäden aufweist, hätte demnach einen geringeren Schädigungsgrad als Endwert erhalten als z. B. ein Präparat, welches sofort starke Schäden verursacht. Im Verlaufe einer etwa einjährigen Versuchsreihe erwies sich aber die Mittelwertbildung aller Beobachtungen als nicht notwendig, sondern es genügte, wenn lediglich die nach 6 Tagen festgestellten Schädigungsgrade gemittelt und für die Bewertung herangezogen wurden. Der Quotient aus dem Mittelwert der Beobachtung nach 6 Tagen und dem Mittelwert aller Beobachtungen innerhalb von 7 Tagen lag bei 42 Beobachtungen i. M. bei 1,39 ± 0,05. Der sehr kleine mittlere Fehler der Quotienten bestätigt, daß die Vereinfachung der Mittelwertbildung zu einer verhältnisgleichen Erhöhung des Endwertes führt und damit vertretbar ist.

Die Kontrolle, die sich ursprünglich auf insgesamt 7 Beobachtungen innerhalb von 7 Tagen erstreckte, konnte danach auf 5 Beobachtungen, wie oben beschrieben, verringert werden. Dabei dienen die vier ersten Beobachtungen nur als Sicherheit für den Fall, daß ein Präparat einen Schädigungsverlauf zeigen sollte, der eine Berücksichtigung der Zwischenbeobachtungen erforderlich macht.

Bei Vornahme mehrerer Pelargonienteste mit dem gleichen Präparat innerhalb längerer Zeitabschnitte ergaben sich gewisse Schwankungen, die aber die Brauchbarkeit des Verfahrens nicht einschränken.



Abb. 1. Verlauf des Schädigungsgrades von drei Wildverbißschutzmitteln an Pelargonien bei vier Bestimmungen innerhalb eines Jahres. .—.—. Mittel 1, .——. Mittel 2, .———. Mittel 3.

In Abb. 1 sind die Beobachtungen für 3 Präparate innerhalb eines Jahres festgehalten. Die Übersicht veranschaulicht ein Schwanken der Werte, wie es auch bei anderen Mitteln bei Wiederholung des Testes festzustellen war. Im Bereich mittlerer Schädigung (2—3) sind die Schwankungen am größten. Bei geringen und sehr starken Schädigungsgraden nähern sich die Werte der Einzelbeobachtungen dagegen stärker an.

Die Brauchbarkeit eines solchen Testverfahrens ist erst dann erwiesen, wenn zu Forstpflanzen im Außenversuch eine weitgehende Übereinstimmung der Schädigungsgrade ermittelt wird. Es wurden daher im Winter 1953/54 ingesamt 35 Präparate in einer 4jährigen Buchennaturverjüngung angewandt und am 20. Mai 1954 die eingetretenen Schädigungen festgestellt. Mit jedem Präparat wurde der Endtrieb bei 40—50 Buchen bestrichen und zu Vergleichszwecken eine unbehandelte Freifläche abgesteckt. Eine Verwendung der Buche für diesen Vergleichsversuch erwies sich deshalb als zweckmäßig, weil sie mit die empfindlichste Hauptholzart ist.

Zur Erfassung des Schädigungsgrades wurde der Prozentsatz der nicht ausgetriebenen und behandelten Endtriebe ermittelt. Dabei wurde folgender Bewertungsschlüssel zugrunde gelegt:

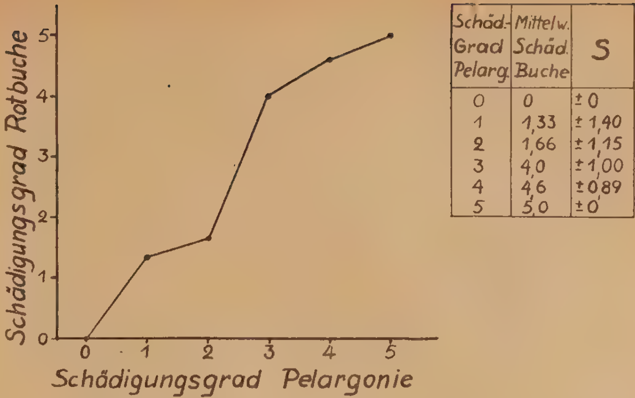


Abb. 2. Beziehungen zwischen Schädigungsgraden von Wildverbißschutzmitteln an Pelargonie und Rotbuche (Winterstadium) n = 35; r = 0,75 ± 0,07.

Nicht ausgetrieben	Beurteilungsgrad	
0 %	keine Pflanzenschäden	0
0,1—0,5%	sehr geringe Pflanzenschäden	1
0,6—1,0%	geringe Pflanzenschäden	2
1,1—2,0%	mäßige Pflanzenschäden	3
2,1—10 %	starke Pflanzenschäden	4
über 10%	sehr starke Pflanzenschäden	5

Für die 35 im Außenversuch so überprüften Präparate lag auch gleichzeitig der Schädigungsgrad an der Pelargonie vor. Beide Ergebnisse erscheinen auf dem Schaubild (Abb. 2).

Mit zunehmendem Schädigungsgrad an der Pelargonie steigt auch der Schädigungsgrad an der Buche an. Das graphische Bild wird gesichert durch die Errechnung des Korrelationskoeffizienten

$$r = 0{,}75 \pm 0{,}07.$$

Die Streuung der einzelnen Klassen (S) ist im unteren und mittleren Bereich am stärksten, aber bei den Schädigungsgraden 0 und 5 gleich 0. Auffällig ist, daß im Bereich sehr geringer bis geringer Schädigung bei Pelargonie der Mittelwert des Schädigungsgrades an Buche tiefer liegt. Erst ab Pelargonienschädigungsgrad 3 übersteigt der Mittelwert der Schädigungsgrade an Buche diesen bzw. bleibt er auf gleicher Höhe. Es wird vermutet, daß durch die größere Widerstandsfähigkeit der Buchenendtriebe im Verhältnis zu Pelargonienblättern dieses anfängliche Zurückbleiben der Schädigungsgrade bei Buche zu erklären ist.

Für ein Urteil darüber, inwieweit das abgewandelte Pelargonientestverfahren für die Vorprüfung von chemischen Wildschadenverhütungsmitteln brauchbar ist, erscheint es auch notwendig, das Untersuchungsmaterial im einzelnen zu betrachten:

Schädigungsgrad an Pelargonie	Anzahl der geprüften Präparate	Schädigungsgrad an Buche 0	1	2	3	4	5
0	1	1	—	—	—	—	—
1	12	4	5	1	—	1	1
2	3	—	2	—	1	—	—
3	7	1	—	—	1	—	5
4	5	—	—	—	1	—	4
5	7	—	—	—	—	—	7

Ein Schädigunggrad an der Pelargonie von 5 ergab in jedem Falle auch im Außenversuch an der Buche einen Schädigungsgrad von 5. Bei dem Schädigungsgrad von 4 an Pelargonie war nur in einem Falle im Außenversuch ein Schädigungsgrad von 3 festzustellen, sonst lagen auch hier die Werte bei 5. Sehr viel stärker streuen dann allerdings die Schädigungsgrade an der Buche bei den Präparaten, die im Pelargonientest mit 3 bewertet wurden. Hier erwies sich sogar in einem Falle ein Präparat an Buche als völlig unschädlich. Bei den

Beurteilungsgraden 1 und 2 an Pelargonie ergaben sich in zwei Fällen an der Buche Schädigungsgrade von 4 und darüber.

Die Vorprüfung soll solche Präparate ausscheiden, die im Außenversuch starke bis sehr starke Pflanzenschäden hervorrufen. Die methodisch sehr schwierige Hauptprüfung erfordert große Prüfflächen in freier Wildbahn und mit den Gewohnheiten des Wildes vertraute Fachkräfte. Durch die Möglichkeit, mit Hilfe eines Testverfahrens eine Vorauswahl treffen zu können, wird das Verfahren der Hauptprüfung entlastet. Es ist aber auch für die Zulassung zur Hauptprüfung auf Grund eines Pflanzentestes von allergrößter Bedeutung, daß die Zulassungsgrenze nicht solche Mittel ausscheidet, die sich evtl. im Außenversuch als noch brauchbar erweisen können. Nach dem Untersuchungsmaterial kann daher eine Zulassung zur Hauptprüfung nur bei einem Schädigungsgrad von 5 versagt werden. Mit dieser sehr weit gefaßten Grenze wird — wie aus der weiter oben gegebenen Beschreibung des Materials hervorgeht — natürlich nicht verhindert, daß ein Teil der Präparate im Außenversuch starke bis sehr starke Beschädigungen an den Forstpflanzen ergeben. Auf der anderen Seite wird aber den wenigen Präparaten, die an Pelargonien starke Schäden hervorrufen und im Außenversuch nur mäßig schädigen und daher für eine Annerkennung noch in Frage kommen können, keine falsche Endbeurteilung zuteil.

Eine Zusammenfassung der Stufen 4 und 5 bei Pelargonie erscheint zunächst im Hinblick auf den fast überall eingetretenen Schädigungsgrad an Buche von 5 zur Vereinfachung zweckmäßig. Damit wäre aber, wie geschildert, die Möglichkeit gegeben, daß Präparate, die bei praktischer Erprobung nur mäßige Schäden ergeben, nicht in die Hauptprüfung kommen.

Einige neue Stoffgruppen zeigten bei der Pelargonie starke Ätzschäden, die zu einem Beurteilungsgrad von 4 führten. Sie ergaben aber im Außenversuch nur geringe bzw. mäßige Schäden. Da diese Stoffgruppen auch eine gute Wildabwehrwirkung bedingen, wäre z. B. die Verschiebung der Zulassungsgrenze auf 3,0 nicht vertretbar. Auf der anderen Seite zeigten die Wildschadenverhütungsmittel, die einen höheren Anteil an Mineralöl haben, fast durchweg sehr geringe bis geringe Schädigungsgrade an Pelargonie, im Außenversuch dagegen starke bis sehr starke Schäden. Diese wenigen Abweichungen beeinträchtigen aber die Brauchbarkeit des Pelargonientestverfahrens nicht wesentlich. Auch die Saubohne zeigt die durch hohen Mineralölanteil bedingten physiologischen Schäden nicht so stark an, daß danach in jedem Falle eine Zulassung zur Hauptprüfung versagt werden könnte.

Ein fast gleichsinniges Reagieren an Pelargonie und Buche war bei der großen Gruppe der sogenannten entsäuerten Teere festzustellen. Von acht geprüften entsäuerten Teeren ergaben sechs einen Schädigungsgrad von 5 an Pelargonie und Buche. Nur bei zwei Teeren wurde an der Pelargonie ein Schädigungsgrad von 3 bzw. 4 getestet, an Buche jeweils 5.

Die erwähnten Überlegungen beziehen sich auf die Untersuchungen sog. Winterverbißschutzmittel. Diese kommen etwa in der Zeit von Mitte Oktober bis zum Beginn der Vegetationsperiode zur Anwendung. Die Forstpflanzen zeigen in diesem Zeitraum eine geringere Empfindlichkeit als während der Vegetationsperiode.

Für Sommerverbißschutzmittel, die während des Wachstums der Triebe zur Anwendung kommen, steht ein Vergleichsversuch noch aus. Bis vor kurzem wurden nur wenige Sommerverbißschutzmittel angeboten. Die sich erst jetzt hier langsam schließende Lücke erlaubt einen Vergleich frühestens im Sommer des Jahres 1955. Ebenfalls liegen für die Schälschutzmittel, die auf die weniger empfindlichen Rindenteile junger Bäume aufgetragen werden, noch keine Ergebnisse eines Vergleichsversuches vor.

Weitere Vergleichsversuche, die sich insbesondere auf die obengenannten Sommerverbiß- und Schälschutzmittel, aber auch auf weitere Forstkulturpflanzen im Winterstadium beziehen, sind geplant bzw. eingeleitet. Zu gegebener Zeit wird über diese Arbeiten berichtet werden.

Zusammenfassung

1. Die von Händler entwickelte und beschriebene Methode zur Prüfung von Baumwachsen und Baumteeren mit Hilfe von Pelargonien wurde für die Prüfung von chemischen Wildschadenverhütungsmitteln abgewandelt.
2. Zwischen den Schädigungsgraden an Pelargonie nach dem abgewandelten Verfahren und den Schädigungsgraden an Forstpflanzen (Buche) ergab sich eine gesicherte Abhängigkeit, so daß das abgewandelte Prüfverfahren mit der Pelargonie für die Vorprüfung von Wildschadenverhütungsmitteln brauchbar erscheint.
3. Chemische Wildverbißschutzmittel mit einem Pelargonienschädigungsgrad von 5 ergaben an Rotbuchenpflanzen in Forstkulturen in jedem Falle sehr starke Pflanzenschäden.

Literatur

Händler, E.: Weitere Beiträge zur Methode der Prüfung von Baumwachsen und Baumteeren. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **22.** 1942, 29—33.

Türcke, F.: Mittel gegen Wildschäden und ihre Anwendung. München und Hamburg 1953. 122 S., 77 Abb.

Eingegangen am 19. November 1954.

MITTEILUNGEN

Nachtrag Nr. 2 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 8. Auflage vom März 1955

Schwefelhaltige Fungizide (A 2 a 1)
Thiovit-Netzschwefel
Hersteller: Sandoz AG., Basel (Schweiz)
Alleinvertrieb: Fahlberg-List GmbH., Wolfenbüttel.

Cumarinhaltige Mittel gegen Nagetiere (D 1 a)
Contrax-Cumarin
Hersteller: Walter Frowein, Ebingen (Württ.)
Anerkennung: als Ködergift auch gegen Hausmaus in der Anwendung von 1 : 15 bis 1 : 20.

Schweröl-Obstbaumkarbolineum (A 7 b 1)
Lauril-Schweröl-Obc
Hersteller: Otto Hinsberg, Nackenheim a. Rh.
Anerkennung: gegen allgemeine Obstbaumschädlinge 5%, bei beginnendem Schwellen der Knospen 4%.

Lehrgang über Zierpflanzenkrankheiten und -schädlinge in Münster (Westf.)

Im Zuge der Intensivierung des Pflanzenschutzes im Blumen- und Zierpflanzenbau veranstaltete die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft auf Anordnung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in der Zeit vom 10. bis 12. Mai 1955 den ersten Lehrgang zur Ausbildung von Sachverständigen für Zierpflanzenkrankheiten und -schädlinge bei den Pflanzenschutzämtern des Bundesgebietes. Dieser Lehrgang, zu dem die Pflanzenschutzämter 17 Sachbearbeiter bzw. Sachbearbeiterinnen und technische

Kräfte entsandt hatten, wurde unter Leitung von Oberregierungsrat Dr. H. Pape (Kiel-Kitzeberg) am Pflanzenschutzamt Münster (Westf.) abgehalten und durch eine Rundfahrt zur Besichtigung von westfälischen Zierpflanzenbetrieben abgeschlossen.

Nach Eröffnungsworten des Lehrgangsleiters und einer Begrüßungsansprache des Direktors des Pflanzenschutzamtes Münster, Oberlandwirtschaftsrat Dr. A. Winkelmann, wurde den Teilnehmern an den beiden ersten Tagen ein Überblick über das Gesamtgebiet der Zierpflanzenkrankheiten und -schädlinge und ihre Bekämpfung gegeben. Im einzelnen wurden hierbei — meist an Hand instruktiver Lichtbilder — folgende Themen behandelt:

„Zierpflanzenkrankheiten und -schädigungen nichtparasitärer Natur" (Oberregierungsrat Dr. H. Pape, Biologische Bundesanstalt, Kiel-Kitzeberg);

„Nematoden als Zierpflanzenschädlinge" (Regierungsrat Dr. H. Goffart, Biologische Bundesanstalt, Münster);

„Tierische Zierpflanzenschädlinge außer Nematoden" (Landwirtschaftsrat Dr. H. Heddergott, Pflanzenschutzamt Münster);

„Zierpflanzenkrankheiten bakterieller und pilzlicher Ursache" (Oberregierungsrat Dr. H. Pape, Biologische Bundesanstalt, Kiel-Kitzeberg);

„Viruskrankheiten an Zierpflanzen" (Dr. H. Uschdraweit, Biologische Bundesanstalt, Berlin-Dahlem);

„Pflanzenschutzmittel im Blumen- und Zierpflanzenbau" (Landwirtschaftsrat Dr. F. Dame, Pflanzenschutzamt Münster, Bezirksstelle Herford);

„Erfahrungen bei Begehungen von Gartenbaubetrieben" (H. Umgelter, Pflanzenschutzamt Stuttgart).

An die Vorträge schlossen sich lebhafte und anregende Aussprachen. Daneben wurden auch kranke Zierpflanzen oder befallene Teile von solchen vorgeführt und besprochen. Der dritte Tag vereinte die Lehrgangsteilnehmer auf einer von Bezirksstellenleiter Pauck (Pflanzenschutzamt Münster) geführten Rundfahrt zum Besuch von Zierpflanzengärtnereien (s. Abb.) in Recklinghausen und der Umgebung von Dortmund, von der sie viele wertvolle und nachteilige Eindrücke, besonders auch über die heutigen neuartigen Verfahren der Krankheits- und Schädlingsbekämpfung im Blumen- und Zierpflanzenbau mit nach Hause nahmen. Man schied mit dem Wunsche, daß diesem ersten Lehrgang bald weitere folgen möchten.

H. Pape (Kiel-Kitzeberg)



Abb. 1. Die Lehrgangsteilnehmer in einer westfälischen Nelkengärtnerei. (Phot. H. Pape.)

LITERATUR

Löhr vom Wachendorf, F.: Die große Plage. Roman einer Wissenschaft. Frankfurt a. M.: Herkul GmbH. Verlagsanstalt 1954. 595 S. mit zahlr. Skizzen. Preis geb. 18,50 DM.

Das Buch behandelt eine in Fachkreisen längst bekannte Tatsache, nämlich die weltwirtschaftliche Bedeutung einer umfassenden Bekämpfung der ungeheueren Ernteschäden, welche durch Tiere, Pilze, Bakterien und Viruskrankheiten schon in früheren Zeiten entstanden sind, und die in besonders bedrohlichem Umfange auch heute entstehen, bedrohlich vor allem im Hinblick auf die Übervölkerung weiter Gebiete. Seuchenhafte Erkrankungen der Menschen und Nutztiere sind mit berücksichtigt worden. In den Ankündigungen heißt es wörtlich: „Roman einer Wissenschaft wird dieser spannende und aufrüttelnde Tatsachenbericht mit Recht genannt." Hinzugefügt wird, daß als „Wissenschaft" hier die Phytopathologie behandelt wird, welche die Menschheitsgeschichte in ungeahntem Umfange beeinflußt hat, und die „dennoch in weiten Kreisen so gut wie unbekannt geblieben" ist. Im Mittelpunkt der Schilderungen steht als Held des Romans „der Hunger" und seine Bedeutung in Vergangenheit und Zukunft.

Das Buch ist also zur Belehrung der breiten Öffentlichkeit bestimmt und nicht nur für Fachleute. Wenn aber wissenschaftliche Objekte und geschichtliche Tatsachen weiten Kreisen verständlich nahegebracht werden sollen, dann müssen zwei Bedingungenen erfüllt sein, gerade bei dichterischer, romanhafter Fassung des Textes. Erstens: Die Objekte (hier Schädiger und Schadensfolgen) — in weiten Kreisen so gut wie unbekannt (s. o.) — müssen durch erstklassige, naturgetreue Bilder veranschaulicht werden. Zweitens: Der Boden der Tatsachen darf nie verlassen werden. Sachliche Fehler, schiefe, unklare Vergleiche, Widersprüche, unmögliche Wortbildungen dürfen sich nicht häufen, um dramatische oder sensationelle Steigerungen zu erzielen.

Unter den 110 Strichzeichnungen befinden sich nur wenige, grobskizzierte Tierbilder. Irreführend für den Laien ist es, wenn z. B. unter dem Abschnitt „Erzfeind Kornkäfer" ein Floh abgebildet wird (S. 236), oder wenn am Schluß des Abschnittes über die Mehlmotte ein Bild eingefügt ist, das eher eine fliegende Termite oder Ameise oder Blattwespe oder Florfliege sein könnte, aber niemals eine Mehlmotte (S. 245). Phantasiebilder wie der Schlendrianteufel (S. 190) und der fliegenerschaffende Teufel (S. 399), die Folterszene einer Hexe (S. 177) und das Aufhängen eines zum Tode verurteilten Schweines (S. 561) gehören nicht in ein Buch, welches wissenschaftlich aufklärend wirken soll.

Sachliche Fehler, Unklarheiten und Widersprüche sind leider in Menge vorhanden, so daß es unmöglich ist, hier alle aufzuführen. Natürlich wird auf die tägliche Zunahme der Erdbevölkerung hingewiesen. Aber der Laie wird stutzig, wenn auf dem Umschlag steht: „Die Menschheit der Erde wächst täglich um 100 000 Seelen." Auf S. 47 und S. 125 wird gesagt: täglich um 60 000; S. 254 täglich um 60 000 bis 70 000; S. 577 täglich um 72 000, nein 78 000 oder 60 000, und wenn am Schluß (S. 577) steht: „Man rechnet mit einem bestimmten und sicheren Zuwachs von 40 000 Menschen täglich."

Die Geschichte des Kartoffelkäfers wird ausführlich beschrieben. Wenn Verf. mitteilt (S. 128), der Entdecker des Käfers Th. Say habe immer wieder Käfer, Puppen und Larven auf Nachtschattengewächsen gefunden, so ist das ebenso falsch wie die Angabe, die Rote Spinne sei ein natürlicher Feind des Kartoffelkäfers (S. 168).

Unklar und nicht zutreffend ist die Darstellung der Versuche von Berlese, die San-José-Schildlaus mit Hilfe von Schlupfwespen zu bekämpfen (S. 385). Auf diesen Irrtum hat bereits O. Böhm in seiner Kritik des Buches hingewiesen (Pflanzenschutz-Berichte [Wien] **14.** 1955, 54—55.).

Flüchtigkeiten aller Art enthält fast jeder Abschnitt. Von der Flohlarve wird angegeben: „Ihr Mundwerkzeug ist noch nicht ausgebildet." Das ist falsch, die Larve hat beißende Mundwerkzeuge, sonst könnte sie Hautschuppen und geronnenes Blut nicht aufnehmen (S. 392).

Von der Larve des Kornkäfers („der kleine Kobold", „der kleine fressende Schelm") erfährt man folgendes Kuriosum (S. 232): „Stoffwechsel hat er nicht, denn alles Mehl verwandelt sich in seinem Körper sofort zu Zellen, und diese werden zu Geweben und Muskeln."

In einem längeren Abschnitt wird die Geschichte des Weizensteinbrandes behandelt. Verf. schreibt (S. 182): „Brandstaub, der Inhalt kranker, fauliger Ähren, birgt den Virus in Gestalt eines Schmarotzerpilzes, der in das keimende Saatkorn eindringt." Was soll der Laie sich bei diesem Satz denken!

Bei der Schilderung der Krautfäule der Kartoffel *(Phytophthora)* (S. 124) wird Professor K. O. Müller von der Biologischen Reichsanstalt genannt und ein „Professor Brioli" als Vorgänger. Letzterer heißt aber Broili und war nicht Professor, und ein zweiter Irrtum sei auch gleich berichtigt: Pro-

fessor K. O. Müller ist nicht nach Peru gegangen (S. 189), um Kartoffelkrankheiten zu studieren, sondern nach Chile. — Der Menschenfloh ist auch kein „aalglatter Geselle" (vgl. die Abb. S. 236!) und heißt nicht *„Pulex iritens"*, sondern *P. irritans* (S. 268). — Unklar für weite Kreise sind die Angaben des Verf. über Kampfameisen, Wanderameisen und Termiten, welche er als „Nachtameisen" bezeichnet (S. 507 und 515).

Etwas kühn ist, bei dem Hinweis auf die Trichinose, die Behauptung: „Die Ratte als Trichinenträger ist vollkommen immun" (S. 294). Von der Wander- und Hausratte erzählt Verf., daß „die ersten Sippen der Wanderratten in Osteuropa, nicht etwa als ausgesprochene Schädlinge empfangen wurden, sondern als Helfer im Kampf gegen die Hausratte" (S. 297). Wörtlich heißt es weiter: „Der Zusammenprall war furchtbar. Die beiden Rattenarten rotteten sich rücksichtslos gegenseitig aus." Auf derselben Seite wird dann betont, daß die Wanderratte nicht das gehalten hat, was man von ihr erwartete.

Über die Bisamratte wird angegeben, ihre Hauptnahrung bestehe aus Fischen, und sie stelle außerdem „allen Flußbewohnern" nach (S. 422). Das dürfte ein Irrtum sein!

Was soll sich ein Laie unter „Geschlechtsstäubchen" der Kornmotte vorstellen (S. 238)? Warum spricht Verf. nicht von Duftschuppen, wie es in der Entomologie üblich ist?

Dem eigentlichen Text sind Erläuterungen angefügt (S. 583 ff.), die auch manches enthalten, was zu berichtigen wäre. Gallen sind keineswegs „alle Mißbildungen bei Pflanzen"; Lavoisier ist nicht „der Begründer der Chemie", die gab es schon lange vorher; die Definition für „Heuwurm" ist gleichfalls verkehrt.

Das Thema, welches Verf. wählte, ist hochbedeutsam, und der Versuch, die dazugehörigen Tatsachen weiten Kreisen in gemeinverständlicher Form nahezubringen, ist als solcher zu loben und anzuerkennen. Die für dieses Ziel völlig unmögliche Bebilderung, die vielfach eingefügten weitschweifigen Anekdoten und die unnötigen Wiederholungen ermüden aber schließlich den Leser, und durch sachliche Fehler ist das Buch leider dermaßen belastet, daß es von fachmännischer Seite aus als Lehrbuch nicht empfohlen werden kann. Wenn jemand das Buch als flotten Roman liest und auffaßt, dann wird er das meiste bald vergessen haben, und was er behält, entspricht den wirklichen Tatsachen nicht.

A. Hase (Berlin-Dahlem).

Brauns, A.: Terricole Dipterenlarven. Eine Einführung in die Kenntnis und Ökologie der häufigsten bodenlebenden Zweiflüglerlarven der Waldbiozönose auf systematischer Grundlage. Mit 96 Abb. und 6 Taf. Göttingen, Frankfurt, Berlin: Wissenschaftl. Verl. „Musterschmidt" 1954. 179 S. Preis geb. 19,80 DM (Untersuchungen zur angewandten Bodenbiologie. Bd. 1).

Das Material zu dem vorliegenden Werke lieferten Untersuchungen des Verf. in eutrophen Bruchwäldern sowie in Laub- und Nadelholzbeständen der collinen bis montanen Stufe mesophiler Laubwälder Nordwestdeutschlands, außerdem Determinationseinsendungen aus dem Harz, der Rheinpfalz und österreichischen Gebirgswäldern. Am Anfang des speziellen Teiles steht ein übersichtlicher, zu den Familien führender Bestimmungsschlüssel. Fast alle Determinationsmerkmale sind durch prägnante Zeichnungen illustriert. Die Abbildungen stehen außerhalb des Textes am Schluß des Buches — ein für die Bestimmungsarbeit wesentlicher Vorteil; denn der Vergleich differentialdiagnostischer Merkmale wird dadurch beträchtlich erleichtert. Besonders angenehm ist auch, daß in den Zeichnungen alle Körperteile und -anhänge mit dem voll ausgeschriebenen Namen beschriftet sind. Ausgezeichnet sind die am Schluß des Bildteiles stehenden Übersichtszeichnungen der Stigmenverteilung, die dem Anfänger das Verständnis des Atmungssystems mit den für die Bestimmung wichtigen Begriffen wie holopneustisch, amphipneustisch usw. wesentlich erleichtern. Bemerkenswert sind ferner die Abbildungen charakteristischer Fraßbilder und die ökologischen Hinweise im Bestimmungsschlüssel.

Es folgt die Beschreibung der einzelnen Familien in der Reihenfolge des Systems, jeweils aufgegliedert in die Abschnitte Vulgärnamen (auch fremdsprachig), morphologische Kennzeichen, Ökologie, bodenbiologische Bedeutung. Charakteristische Familienvertreter sind genannt und meist auch gezeichnet. Bedingt durch die großen Schwierigkeiten bei der Aufstellung sicherer diagnostischer Merkmale, finden sich Gattungs- und Artbestimmungsschlüssel nur bei wenigen Familien (z. B. *Bibionidae, Heleidae)*. Einige Familien, wie *Cecidomyiidae* und *Syrphidae*, sind in biologische Gruppen aufgeteilt, wobei allerdings auch nur ein Ansprechen der abgebildeten Arten möglich wird. Manche Familien, besonders der *Schizophora*, sind aus Mangel an Vergleichsmaterial fortgelassen.

Im bodenbiologischen Teil gibt Verf. nach einer kurzen Beschreibung der von ihm bearbeiteten Gebiete, des Bodenprofils, seiner Untersuchungsmethoden und der Herkunft seines Materials (terrestrisch, aquatisch, semiaquatisch) einen Überblick über den Boden als Lebensraum und die Anpassung der Dipterenlarven an die Besonderheiten dieses Lebensraumes unter Berücksichtigung der mechanischen Eigenschaften des Milieus sowie der Faktoren Licht, Temperatur und Feuchtigkeit. Die Angaben über Aktivitätsperioden beschränken sich leider auf die Familien ohne Nennung der Arten. Im Abschnitt über Besatzdichte wird auf die großen Schwierigkeiten quantitativer Untersuchungen hingewiesen. Die Stellung der erdbewohnenden Dipterenlarven im Verknüpfungsgefüge der Waldlebensgemeinschaft wird an Hand eines leider viel zu stark verkleinerten Übersichtsschemas für einen Laubmischbestand erläutert. Da hierbei die Familie als kleinste systematische Einheit betrachtet wird, kann dieselbe Familie an den verschiedensten Stellen erscheinen. Auf die bodenbiologische Bedeutung der Dipterenlarven eingehend, wird u. a. auf ihren wesentlichen Anteil an der Streuzersetzung und an dem Holzabbau modernder Stämme sowie auf die auffallenden quantitativen Verschiedenheiten in Laubholz- und Mischbeständen gegenüber dem reinen Nadelwald hingewiesen. Auf den Einfluß der Kalkung wird kurz eingegangen.

Der an den Schluß gestellte allgemeine Teil gibt eine Einführung in die Morphologie der Dipterenlarven (wobei wohl die Schilderung der Verschiedenheiten in der morphologischen Deutung des Cephalopharyngealskelettes über den Rahmen des Buches hinausgehen dürfte!) und eine kurze Erläuterung zur systematischen Einteilung.

Das Schriftenverzeichnis, aufgeteilt in einen Abschnitt über dipterologische und systematische Publikationen und einen bodenbiologisch-ökologischen Abschnitt, umfaßt zahlreiche, eingehende Quellenangaben enthaltende Arbeiten. Für das Sachregister dürfte eine Aufteilung nach systematischen, morphologischen und ökologischen Gesichtspunkten vorteilhafter sein. Der Anfänger wird es bedauern, daß bezüglich der Erklärung ökologischer Fachausdrücke auf die Literatur verwiesen wird. Drei gute Farbtafeln und eine Anzahl gut ausgewählter photographischer Aufnahmen runden den Eindruck einer vorzüglichen Ausstattung ab.

Das Buch ist für den die Waldbiozönose erforschenden Bodenzoologen unentbehrlich und dürfte auch für Arbeiten in anderen Biotopen von Nutzen sein. Für ein tieferes Eindringen in die Materie ist allerdings ein Studium des dreibändigen Werkes von W. Hennig (Die Larvenformen der Dipteren. Berlin 1948—52) nicht zu umgehen.

H. Maercks (Oldenburg)

Trappmann, W., und Zeumer, H.: Kleiner Ratgeber über Pflanzenschutzmittel. Frankfurt a. M.: DLG-Verlags-GmbH. 1954. 100 S. Preis kart. 2,20 DM (für DLG-Mitglieder 1,65 DM). (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft Bd. 26.)

Das alljährlich neu herausgegebene amtliche Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Bundesanstalt nimmt durch neu hinzukommende Mittel und Mitteltypen von Jahr zu Jahr an Umfang zu. Wenn es auch übersichtlich gegliedert ist, so kann es naturgemäß über Art, Wirkung und Anwendung der einzelnen Mittel doch nur das Notwendigste bringen. Somit benötigt vor allem der Praktiker, in vieler Hinsicht aber selbst auch der Fachmann eine ergänzende Schrift, um sich in der Vielzahl der deutschen Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmittel zurechtfinden zu können. Diese Aufgabe, ein Kommentar zum Pflanzenschutzmittelverzeichnis zu sein, hat sich der „Kleine Ratgeber über Pflanzenschutzmittel" gesetzt. Man kann feststellen, daß die kleine Schrift dieser Zielsetzung aufs beste gerecht wird.

Von besonderem Wert sind zwei nur 13 Seiten umfassende, aber sehr aufschlußreiche Kapitel über Fachausdrücke aller Art, die die Eigenschaften, Anwendungsart, Anwendungszwecke und Wirkungsweise von Pflanzenschutzmitteln betreffen. Hier werden aus berufener Feder Definitionen und Erläuterungen gegeben, die als wirklich zuverlässig

gelten können und der auf diesem Gebiete bisweilen zu beobachtenden Begriffsverschwommenheit in erfreulicher Weise entgegenarbeiten. Auch für die verschiedenen Typen von Pflanzenschutzgeräten bringt die Broschüre ähnliche Erläuterungen. Auf diese lexikonartigen Wort- und Begriffserklärungen folgt ein Kapitel, das eine vollständige Übersicht über die Wirkstoffe und Mittelgruppen darstellt. Dem genau und übersichtlich unterteilten Kapitel ist alles Wesentliche über Art, Anwendung und Wirkungsweise eines jeden Wirkstoffes und auch jeder gebräuchlichen Wirkstoffkombination zu entnehmen. Der Abschnitt enthält auch Angaben über die Giftigkeit und über mögliche Nebenwirkungen der Mittel. Auf dem schwierigen Gebiete der neuzeitlichen selektiven Unkrautbekämpfungsmittel bringt eine besondere Tabelle wertvolle Hinweise über die Bekämpfbarkeit der einzelnen Unkräuter mit den verschiedenen Stoffen. Für die Aufwandmengen bei den wichtigsten Bekämpfungsverfahren werden Faustzahlen gegeben. Weitere Tabellen über die Herstellung der Spritzbrühen und die Berechnung der Spritzbrühemengen ersparen viel Rechenarbeit. Verzeichnisse am Schluß der Schrift ermöglichen es, für jedes Mittel, dessen Handelsname bekannt ist, Wirkstoff und Wirkungsweise festzustellen, ferner auch für die wichtigeren Krankheiten und Schädlinge die dafür geeigneten Bekämpfungsverfahren zu ermitteln. Das inhaltsreiche Kompendium kann wärmstens empfohlen werden. W. Fischer (Berlin-Dahlem)

Recueil des méthodes d'examen des produits phytopharmaceutiques. Hrsg. von der Station de Phytopharmacie de l'État à Gembloux. Loseblattsammlung ohne Jahr und Paginierung. Preis etwa 6,— DM.

Das obengenannte Institut in Gembloux (Belgien) bringt eine Loseblattsammlung über Untersuchungsmethoden von Pflanzenschutzmitteln heraus. Vorgesehen sind qualitative und quantitative Analysenmethoden, Methoden für die Bestimmung von Rückständen auf oder in Nahrungsmitteln sowie biologische und physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden. Bislang ist erst ein Teil der quantitativen Bestimmungsmethoden erschienen und zwar für folgende Stoffe: Kupfer, Arsen, Schwefel, Quecksilber, Thallium, Zinkphosphid, Natriumchlorat, chlorierte Kohlenwasserstoffe (Gesamtchlor, hydrolysierbares Chlor, DDT, HCH, Phenoxyessigsäuren [2,4-D]), organische Nitroverbindungen und Rotenon. Die Kenntnis der Methoden dürfte insbesondere für die nach belgischen Ländern exportierenden Firmen von Interesse sein. H. Zeumer (Braunschweig)

Wührer, Josef: Der Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln. Leitfaden für die Prüfung zur Zulassung zum Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln. 4. erg. Aufl. neubearb. von Karl Ludewig. München: Johann Ambrosius Barth 1954. 68 S. Preis kart. 4,80 DM.

Nach einer allgemeinen Einführung in die Prüfung und Anerkennung von Pflanzenschutzmitteln, in die mit der Anwendung verbundenen Gefahren und die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen werden nacheinander behandelt:

Anwendungsarten der Pflanzenschutzmittel,
Wirksamkeit und gesundheitliche Gefahren der einzelnen Wirkstoffe und
Warnstoffe.

Es folgen sodann Fragen und Antworten über die einzelnen Bestimmungen der Polizeiverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln und der Verordnung zur Änderung und Ergänzung der vorgenannten Verordnung sowie über die in den einzelnen Abteilungen aufgeführten Verbindungen und deren Zubereitungen. Hierbei wird auch auf die Verwendung im Pflanzenschutz soweit eingegangen, als es zur ausreichenden Unterrichtung für den gedachten Kreis notwendig ist. Schließlich werden die obengenannten Verordnungen im Wortlaut gebracht sowie eine Zusammenstellung der in der Bundesrepublik, in Westberlin und im Saarland in Kraft befindlichen Verordnungen über den Handel mit Giften.

Der Erlaß der Verordnung über die Änderung und Ergänzung der Polizeiverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln vom 13. 7. 1954 brachte die willkommene Veranlassung, die vorliegende vierte Auflage zu bearbeiten. Sie ist naturgemäß durch die Besprechung der neu hinzugekommenen Wirkstoffe gegenüber der dritten Auflage wesentlich erweitert, auch sind einige Unrichtigkeiten der vorangehenden Auflage ausgemerzt worden. Wir haben nun eine Schrift vor uns, die dem neuesten Stande entspricht. Sie genügt damit allen Anforderungen, die man an einen Leitfaden für die Zulassungsprüfung stellen kann. Der Prüfling kann sich über alte und neue Wirkstoffe und ihre Behandlung als Gifte ausreichend unterrichten und sich mit Hilfe der „Fragen und Antworten" besonders leicht auf die Prüfungsfragen vorbereiten. Dem Prüfenden wird sie die Prüfung ebenfalls erleichtern, da die Materie gut zusammengefaßt und abgegrenzt ist. Die Schrift scheint mir aber auch sehr geeignet, alle diejenigen, die Pflanzenschutzmittel abgeben, über den derzeitigen Stand der Angelegenheit zu unterrichten.

Die Entwicklung im Pflanzenschutz schreitet schnell voran, unsere Kenntnis über Wirkung und zweckmäßige Anwendung der Pflanzenschutzmittel wird täglich erweitert. So werden in einer Neuauflage einige Berichtigungen vorzunehmen sein, um sie der fortschreitenden Entwicklung anzupassen. H. Zeumer (Braunschweig)

Quecke, Kurt: Das Präparat E 605. Eine zusammenfassende Darstellung. Remscheid-Lennep: Dustri-Verl. 1954. 43 S. Preis kart. 3,80 DM.

Es ist sicher nützlich, wenn zu dem Präparat E 605 einmal von medizinischer Seite Stellung genommen wird, nachdem der Name E 605 durch zahlreiche Zeitungsnotizen im Zusammenhang mit Mord- und Selbstmordfällen auch außerhalb der Pflanzenschutzkreise bekannt geworden ist. Der Verf. versucht, eine Zusammenstellung aller mit dem Präparat zusammenhängenden Fragen zu geben.

Bereits in der Einleitung überrascht die Feststellung, daß E 605 trotz der vorgekommenen Vergiftungsfälle als relativ ungiftig zu bezeichnen sei, da die unbeabsichtigten Schäden bei Gebrauch des Präparates verschwindend gering seien.

Nach einem kurzen historischen Abriß werden sodann — ebenfalls kurz — die Chemie und die Verwendung von E 605 als Pflanzenschutzmittel und die Wirkung auf tierische Schädlinge abgehandelt, wobei die Aufzählung der bekämpfbaren Schädlinge nicht sehr glücklich gewählt und auch nicht ganz richtig ist. Ausführlicher behandelt und in diesem Zusammenhange auch wichtiger sind die nun folgenden Abschnitte über die Toxikologie von E 605. Hierbei werden die von verschiedenen Autoren ermittelten letalen Dosen für verschiedene Versuchstiere und die dabei beobachteten Symptome der Vergiftung wiedergegeben. Es folgt eine Beschreibung der Symptome bei Menschen nach Vergiftungsfällen. Schließlich wird auf die Art der Wirkung (Cholinesterase-Hemmung usw.) eingegangen, auch werden therapeutische Maßnahmen besprochen. Ein weiterer ausführlicher Abschnitt ist den forensischen Nachweismethoden gewidmet. Schließlich wird auf Fragen der Sozialversicherung und des Verwaltungsrechts eingegangen. Als Anhang ist die Verordnung zur Änderung und Ergänzung der Anlage I der Polizeiverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln vom 13. 7. 1954 wiedergegeben sowie eine — auszugsweise — Literaturübersicht.

Man kann wohl nicht sagen, daß dem Verf. der Versuch restlos gelungen ist, eine, wie es im Vorwort heißt, bestehende Lücke zu schließen, d. h. die weit verstreute Literatur über E 605 in einer Arbeit zusammenzufassen. Dazu ist die Schrift nicht ausführlich genug. Für Chemiker und Biologen ist sie aber eine wertvolle Zusammenstellung, die volle Beachtung verdient. H. Zeumer (Braunschweig)

Graff, Otto: Die Regenwürmer Deutschlands. Ein Bilderatlas für Bauern, Gärtner, Forstwirte und Bodenkundler. Hannover: M. & H. Schaper 1953. 81 S., 25 Abb. Preis kart. 6,— DM. (Schriftenreihe der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode. H. 7).

Die kleine Schrift ist geeignet, das Interesse der Allgemeinheit an den Regenwürmern zu wecken. Sie gibt in kurzen Umrissen ein Bild vom Körperbau, von der Lebensweise und der Bedeutung der Regenwürmer und bringt neben einer Übersichtstabelle über die in Deutschland verbreitet vorkommenden Arten gut gelungene Abbildungen, die eine Bestimmung wesentlich erleichtern. Das Büchlein ist für Land- und Forstwirte sowie für Bodenkundler geschrieben.

H. Goffart (Münster/Westf.)

Simkover, H. G., and Shenefelt, R. D., Phytotoxicity of some insecticides to coniferous seedlings with particular reference to benzene hexachloride. Journ. econ. Ent. 45. 1952, 11—15.

Verff. beschreiben die anatomischen und zytologischen Veränderungen, die an Kiefernwurzeln durch HCH verursacht werden können. Weniger als 1 p.p.m. ungereinigtes HCH in Lösung und 0,5 1 Gamma (in ungereinigtem HCH) je ha in Flußsand reichen aus, um an den Wurzeln von Norwegischer Kiefer Mißbildungen hervorzurufen. Die Trichlorbenzolanteile im ungereinigten HCH waren in Dampfform bzw. in Lösungen die gefährlichsten Bestandteile. Die Zugabe von 2,4 (Gewichts-) % organischer Substanz setzte die phytotoxische Dosis von HCH auf 1,1 kg Gamma-Isomere je ha herauf. Chlordan wirkte bei 20 Koniferenarten und in Dosen von 112,5 kg/ha bei Norwegischer Kiefer in Sandkulturen.

P. Steiner (Braunschweig)

PERSONALNACHRICHTEN

Ehrung für Oberregierungsrat a. D. Dr. Köhler

Der Herr Bundespräsident hat dem früheren Direktor des Instituts für landwirtschaftliche Virusforschung der Biologischen Bundesanstalt, Oberregierungsrat a. D. Dr. Erich Köhler, das Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen. Ministerialrat Dr. Drees



Von links nach rechts: Ministerialrat Dr. Drees, Oberregierungsrat a. D. Dr. Köhler, Präsident Prof. Dr. Richter.

vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten überreichte die Auszeichnung im Rahmen einer Feierstunde am 10. Mai 1955 im Sitzungssaal der Biologischen Bundesansalt in Braunschweig und würdigte bei dieser Gelegenheit die hervorragenden Verdienste, die sich Dr. Köhler in mehr als 30jähriger Tätigkeit bei der Biologischen Reichs-, später Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft um die Phytopathologie, insbesondere um die Erforschung der Viruskrankheiten der Kulturpflanzen erwarb. Er hob in seiner Ansprache hervor, daß Dr. Köhler es war, der vor etwa 25 Jahren als erster in Deutschland in dieses wissenschaftliche Neuland vorstieß, und daß es seinen Forschungsergebnissen zu verdanken ist, wenn heute die Ernten in weitaus geringerem Umfange als früher jenen Krankheiten zum Opfer fallen. Anschließend brachte Präsident Professor Dr. Richter die Glückwünsche der Biologischen Bundesanstalt und des Deutschen Pflanzenschutzdienstes zum Ausdruck. (Vgl. die Würdigung Dr. Köhlers in dieser Zeitschrift, Jg. 1954, Heft 11, S. 176.)

Der Leiter der Dienststelle „Bibliothek und Schriftleitung Berlin-Dahlem" der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Regierungsrat Dr. Johannes Bärner, erhielt an der Freien Universität Berlin einen Lehrauftrag für das Fachgebiet „Angewandte Botanik".

Mitteilungen der Vereinigung deutscher Pflanzenärzte e. V.

(Anschrift: (23) Oldenburg/Oldbg., Kleiststr. 18)

In der letzten Folge dieser Mitteilungen (vgl. diese Zeitschrift Jg. 1955, Heft 6, S. 112) wurden Ausführungen über die am 1. Februar 1955 in der Biologischen Bundesanstalt Berlin-Dahlem abgehaltene Vorstandssitzung bereits angekündigt. Sie folgen anschließend, um einen breiteren Fachkreis über die Arbeit der Vereinigung zu unterrichten.

1. Die Notwendigkeit einer Arbeitsgemeinschaft mit dem Verband Deutscher Biologen wurde allgemein anerkannt und die Fühlungnahme des Vorsitzenden der Vereinigung mit dem Verbande, die Herbeiführung einer Zusammenarbeit mit diesem und die Teilnahme an der ersten Biologentagung in Iserlohn gebilligt.
2. Zur Frage des künftigen Ausbildungsganges der Diplomlandwirte sprachen Prof. Dr. W. H. Fuchs („Göttinger Plan") und Prof. Dr. B. Rademacher („Hohenheimer Plan"). Die Dringlichkeit einer Neu- und Ausgestaltung des derzeitigen Ausbildungsganges wurde einmütig herausgestellt.
3. Das im letzten Bericht erwähnte Berufsmerkblatt „Pflanzenarzt" wird in Kürze im Druck erscheinen und zur Verteilung verfügbar sein. Für Pflanzenschutzämter und interessierte Institute, denen zunächst je 20 Exemplare zugesandt werden, dürfte das Merkblatt ein wertvolles Hilfsmittel zur Berufsberatung studierender Nachwuchskräfte sein.
4. Für die im Oktober dieses Jahres in Kassel (Bundesgartenschau, Pflanzenschutztagung) stattfindende Mitgliederversammlung ist ein Vortrag von Dr. H. Itzerott (Kleinkarlbach) „Kleine Welt in Farben" vorgesehen.
5. Erörtert wurde die diesjährige Verleihung der Otto-Appel-Denkmünze sowie der Vorschlag zur Ernennung eines verdienten Wissenschaftlers zum Ehrenvorsitzenden der Vereinigung aus besonderem Anlaß.
6. Der in der letzten Folge der „Mitteilungen" bereits niedergelegten Auffassung folgend (Mitgliederversammlung Bad Neuenahr, Oktober 1954), wird die Teilnahme an Pflanzenschutz- und fachverwandten Tagungen als Fortbildung gewertet, wobei Tagungskosten bei der Steuerfestsetzung berücksichtigt werden können.

Über den Verlauf der Biologentagung in Iserlohn vom 1.—3. 4. 1955, an der der Vorsitzende der Vereinigung teilnahm, ist bereits in dieser Zeitschrift (Jg. 1955, Heft 6, S. 110) berichtet worden. Darüber hinaus darf festgestellt werden, daß die Teilnahme Voraussetzungen für die Aufnahme einer Arbeitsgemeinschaft mit dem Verband Deutscher Biologen hat schaffen können, wie sie in ähnlicher Weise bereits mit dem Verband Deutscher Diplomlandwirte und dem Bund der Diplomgärtner besteht. Der Verband Deutscher Biologen legt großen Wert auf eine Zusammenarbeit mit den Berufen angewandt-biologischer Richtung. Gegenüber der früheren Einstellung darf dies als richtungweisender Fortschritt gewertet werden. Dabei wird zweifellos davon ausgegangen, daß in einem Fachverband bereits zusammengeschlossene Biologen zu einer doppelten Mitgliedschaft nicht bewogen werden können.

Auf das demnächst erscheinende neue Mitgliederverzeichnis der Vereinigung sowie auf den in der Monatsschrift „Der Diplomlandwirt" (5. 1955, H. 5, S. 52, 54—55) veröffentlichten Beitrag „Diplomlandwirte und Biologen als Pflanzenärzte" von Dr. K. V. Stolze wird in diesem Zusammenhange noch hingewiesen.

E. Leib (Bonn).

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.

Beilage zum

Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig
unter Mitwirkung der Pflanzenschutzämter der Länder
(Verlag Eugen Ulmer in Stuttgart, z. Z. (14a) Ludwigsburg, Körnerstraße 16)

7. Jahrgang | Juli 1955 | Heft 7

Neue Erkenntnisse und Erfahrungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel

Von W. Hofferbert und G. zu Putlitz, Vereinigte Saatzuchten, Ebstorf Kr. Uelzen

Von den verbreiteten Viruskrankheiten der Kartoffel bringt die Blattrollkrankheit den größten Ertragsabfall. In der Monographie „Die Blattrollkrankheit der Kartoffel", die 1932 von Esmarch (4) veröffentlicht wurde, ist über die Ursachen, die zu der Krankheit führen, eingehend berichtet und die gesamte ältere Literatur zu diesem Thema zusammengetragen worden. 1913 beobachtete Quanjer (12) in den Phloemsträngen kranker Pflanzen „eine vom Normalen abweichende histologische Beschaffenheit", für die er den Ausdruck „Phloemnekrose" prägte. Er beobachtete eine Schrumpfung der Siebröhren und ihrer Geleitzellen und eine chemische Veränderung ihrer Membranen. Mit dem Fortschreiten dieses Vorgangs erfolgt eine Gelbfärbung der genanten Teile und schließlich eine Verholzung, die er mit Phloroglucin und Salzsäure nachzuweisen vermochte. Bode (2) gelang auf Grund dieser Erkenntnisse die Erarbeitung seines Fuchsintestes, mit dessen Hilfe die Diagnose auf Blattrollvirus an der wachsenden Pflanze möglich ist. Da das Institut für landwirtschaftliche Virusforschung der Biologischen Bundesanstalt in den Jahren 1944 und 1945 nach Ebstorf verlagert worden war, hatten wir in besonderer Weise Gelegenheit, uns mit diesem Verfahren vertraut zu machen und die Symptome und Erscheinungsbilder im Phloem eindeutig kennen zu lernen. Diese Kenntnisse bildeten für unsere späteren Arbeiten am Blattrollproblem eine wertvolle Grundlage.

Mit den Ursachen, die zur Entstehung der Nekrosen führen, hat sich Schweizer (14) befaßt und festgestellt, daß sie durch einen Mangel an Eiweißstoffen bedingt sind. Durch Zuführung von Eiweißlösungen konnte er die äußeren Symptome sowie die Nekrosen rückgängig machen. Durch die Arbeiten von Kassanis (9) ist bekannt, daß kranke Knollen auch durch Wärmebehandlung geheilt werden können. In den Jahren 1950/51 gelang es uns, aus schwer blattrollkranken Knollen durch 21tägigen Aufenthalt im Wärmeschrank bei 37—38° C gesunde Stauden zu ziehen. In seinen Arbeiten über den Stoffwechsel kranker und gesunder Pflanzen stellte Spieckermann (16) 1911 fest, „daß die kranken Stauden Salze und Stickstoffverbindungen der Mutterknolle langsamer entziehen und sie auch langsamer aus den oberirdischen Teilen ableiten".

Neger (10) und Quanjer (13) fanden, daß die Ableitung der Assimilate aus den Blättern kranker Pflanzen wesentlich langsamer vor sich geht als aus den Blättern gesunder Pflanzen. Esmarch (5) stellt ergänzend dazu fest, daß auch fortschreitendes Alter der Pflanzen die Ableitung der Assimilate verzögert, daß Altern also ähnliche Wirkungen hat wie die Blattrollkrankheit. Esmarch (4, S. 21) hält die Phloemnekrose „für eine Alters- und Reifeerscheinung, deren häufigeres oder früheres Auftreten in kranken Pflanzen als ein Symptom der Notreife zu deuten sei.". Weiterhin beobachtete er, daß zwischen dem Eintritt der Stärkeschoppung und dem Beginn des Blattrollens mehrere Tage liegen können. Quanjers Deutung der Stärkeschoppung als Folge der Phloemnekrosen wird von anderer Seite mit der Begründung abgelehnt, daß bereits eine Hemmung der Stärkeableitung zu beobachten ist, wenn Nekrosen in Blattstielen und Stengeln noch nicht nachzuweisen sind. Die von verschiedenen Forschern (Neger 10, Schweizer 15, Oortwijn Botjes 11) vorgenommenen Untersuchungen über chemische oder enzymatische Ursachen für die Stärkeschoppungen ergaben keine glaubwürdige Erklärung, so daß sich die Ansicht von Thung (18, 19) durchsetzte, daß Stärkestauungen auf ein Versagen der Ableitung selbst zurückzuführen sind. „Thung denkt dabei weniger an die Phloemnekrose, die sich ja erst später einstellt, als vielmehr an gewisse von dem Virus ausgehende Einflüsse chemischer Art" (zit. nach Esmarch 4, S. 32).

Unsere eigenen Kenntnisse über die Blattrollkrankheit basieren auf 20jährigen Erfahrungen und ständigen Arbeiten am Virusproblem, wodurch unsere Erkenntnisse aus der Literatur in eindringlicher Weise ergänzt werden. Bereits 1935 wurde die Augenstecklingsprüfung in unsere Zuchtarbeit eingebaut und für die Kontrolle unserer Vermehrungen benutzt. Um die Züchtung virusfester Sorten systematisch zu betreiben, wurde 1939 die „Ebstorfer Pferdekur" erarbeitet, mit deren Hilfe die Blattrollresistenz der Neuzuchtstämme ständig geprüft wird. 1940 machten wir an einem schwer blattrollkranken „Mensa"-Bestand die bemerkenswerte Beobachtung, daß die kranken Stauden Nekrosen aufwiesen und früher abstarben als gesunde Bestände derselben Sorte. Seit 1946 werden in laufenden Großversuchen im Feld,

Gewächshaus und Laboratorium Fragen, die weit über den Rahmen einer Zuchtstätte hinausgehen, bearbeitet. Sie umfassen:

a. Läusewanderungsstudien an verschiedenen Kartoffelsorten.

b. Läusewanderungsstudien an verschieden ernährten Pflanzen und Blättern.

c. Zeitdauer der Virusabwanderung in der Staude.

d. Prüfung auf Übergang des Virus in die Knolle durch die sog. Melkmethode mit Nachbauprüfung.

e. Pfropfungsarbeiten mit Abwanderungsstudien.

f. Einfluß der Düngung auf den Nachbau in bezug auf die Blattrollkrankheit (unveröffentlichte Arbeiten aus der Werkstatt des Züchters unter 7, 8, 19).

Die ständige praktische und theoretische Beschäftigung mit dem Virusproblem machte uns mit diesen Vorgängen immer mehr vertraut und bildete den Ausgang für weitere gedankliche Entwicklungen, die eines Tages durch eine glückliche Kombination zur Reife führten. Unseren Überlegungen lag folgende Frage zu Grunde: Besteht eine Parallele zwischen dem Gelbwerden und Abreifen der Laubbäume und dem vorzeitigen Vergilben blattrollkranker Pflanzen? Die Erscheinung der frühzeitigen Vergilbung, die von uns als „Vorreife" bezeichnet wird, sehen wir als besonders charakteristisches Erkennungszeichen blattrollkranker Stauden an.

Bei allen Pflanzen wird die Reife durch das Verstopfen der Siebplatten eingeleitet, wodurch die Abwanderung der Assimilate unterbrochen wird. Dieser Vorgang, der sich im Stirb und Werde der Natur alljährlich wiederholt, wird ausgelöst durch die Bildung von Kallose, eine Erscheinung, die in der Literatur allgemein bekannt ist (6, S. 47; 17, S. 773). Wenn unsere Überlegungen, daß eine Parallele zwischen den Ursachen der Abreife und der Blattrollkrankheit besteht, richtig waren, mußten die zur Kallosefärbung angegebenen Farbstoffe auch zum Nachweis der Blattrollkrankheit anwendbar sein. Unsere Untersuchungen begannen wir an der Knolle, da diese in jeder Hinsicht wesentliche Vorteile bietet und als unterirdischer Sproß ein ähnliches morphologisches Verhalten erwarten läßt wie der Stengel. Wir stellten mäßig dünne Freihandschnitte aus dem Gewebe unter dem Nabel her, in welches das Virus zuerst eindringt, und probierten in zahllosen Versuchen an kranken und gesunden Knollen die zur Kallosefärbung angeführten Farbstoffe, wie sie bei Strasburger (6, 17) und Esau (3) zu finden sind. Es gelang mit allen angeführten Reagenzien an Knollen, von denen wir wußten, daß sie blattrollkrank waren, mit Hilfe des Mikroskops Symptome zu beobachten, die sich von denen der einwandfrei gesunden Knollen unterschieden.

Parallel zu den deutlich sichtbaren wasserleitenden Gefäßen laufen im Phloem je nach Farbstoff leuchtend blau bzw. rot gefärbte Stränge, die sich durch ihre besondere Form auszeichnen. Bei schwacher Vergrößerung (60 ×) erschienen sie wie Perlschnüre oder wie punktförmige Gebilde, die in Abständen in einer Reihe liegen und durch feine ebenfalls gefärbte Fäden von wechselnder Stärke miteinander verbunden sind. Gesunde Knollen dagegen zeigen im Phloem nur kleinere, einzeln gelegene, sichelförmige, gefärbte Teile. Dieses sind die Siebplatten, die die Siebröhren voneinander trennen, und die ebenfalls von den Kallosefarbstoffen mitgefärbt werden. Bei den Symptomen kranker Knollen handelt es sich zweifellos um Kallose oder kalloseähnliche Stoffe, die den Siebplatten aufgelagert sind, und von diesen ausgehend einen Teil ihres Lumens füllen. Es ist offenbar ein Vorstadium der Phloemnekrose. Über die Bildung von kalloseähnlichen Stoffen als Folge einer Virusinfektion wurde bereits 1936 von Artschwager und Starrett (1) berichtet. Sie beobachteten in kräuselkranken Rübenstecklingen Schwellungen im Phloem und bezeichneten die gebildete Substanz wegen ihrer Ähnlichkeit mit der Kallose als Pseudokallose.

Nachdem wir uns am Mikroskop die notwendigen Kenntnisse über die Symptome und Erfahrung in der Anwendung der Farbstoffe erworben hatten, änderten wir die Untersuchungstechnik im Hinblick auf die durchzuführenden Reihenuntersuchungen. Wir hatten in größeren Versuchsreihen festgestellt, daß zur einwandfreien Beurteilung einer Knolle 3—4 Schnitte erforderlich sind, eine Tatsache, die bei Reihenuntersuchungen sehr hemmend wirkt. Es galt, in einem Präparat möglichst große Teile des Phloems einer Knolle zur Betrachtung zu bringen, und das erschien uns nur möglich, wenn man ein gesondertes Präparat aus dem Gefäßbündelring herstellt. Deshalb gingen wir dazu über, den Gefäßbündelring der zu untersuchenden Knollen auszukratzen, d. h. wir schneiden aus dem Nabelende der Knolle ein Segment heraus und stellen mit Hilfe einer feinen Lanzettnadel einen Gewebebrei aus dem Leitbündel her. In Verbindung mit dieser Technik eignen sich die Farbstoffe Resoblau und Lackmoid besonders gut, da sich bei ihnen ein Auswaschen des überflüssigen Farbstoffes erübrigt. Es gelang uns, durch richtige Verdünnung nur die Krankheitssymptome anzufärben und das übrige Präparat mit Ausnahme der Gefäße farblos zu halten. Dadurch wurde die sichere Diagnose wesentlich erleichtert.

Das Präparat wird nach 5 Minuten mit einem Objektträger bedeckt und mit Hilfe eines einfachen Gerätes projiziert*). Wir begnügen uns dabei bewußt mit der Verwendung eines zehnfachen Objektivs, das durch Veränderung des Abstandes von der Projektionswand eine gewünschte Vergrößerung gestattet. Bei unseren Arbeiten ist letztere an der Wand 1000—2000fach. Dieser Maßstab läßt die Symptome gesunder Knollen verschwinden, gestattet die Betrachtung eines relativ großen Präparatausschnittes und ist groß genug, die Symptome kranker Knollen sichtbar zu machen. Auf Grund eingehender Untersuchungen stellten wir fest, daß mittels der eben beschriebenen Methode die Beurteilung einer Knolle mit Hilfe von einem Präparat möglich

*) Das Gerät besteht aus einer Lichtquelle, wozu wir unseren Leitz-Prado oder jedes andere Projektionsgerät benutzen, einem Kondensator, einer Vorrichtung zum Einbringen der Präparate in den Strahlengang, einem Mikroskopobjektiv (10 ×), das einen Trieb zur Scharfeinstellung hat, und einem Umlenkspiegel, der das Bild an die Wand wirft.

ist. Durch die Kratztechnik wird das Phloem in langen Strängen herausgezogen und ist noch einfacher zu erkennen als in Schnittpräparaten. Sie eignet sich in gleicher Weise für die Untersuchung von Stengeln. Die Leistung je Gerät beträgt im Achtstundentag 600—800 Präparate, setzt aber Spezialausbildung und besondere Zuverlässigkeit voraus.

Nachdem die Erarbeitung unseres Knollentestes abgeschlossen war, ergab eine Aussprache mit Baerecke (Voldagsen), daß sie ebenfalls mit Resoblau einen Test zum Nachweis von Blattrollvirus in Stengeln kranker Pflanzen erarbeitet hat. Wir konnten eine weitgehende Übereinstimmung unserer Überlegungen und Beobachtungen feststellen.

Vom 20. 12. 1954 bis Mitte März 1955 wurde von uns eine große Zahl von Knollen nach der beschriebenen Methode getestet. Dabei zeigte es sich, daß neben symptomfreien Knollen alle Übergänge von schwachen bis zu sehr starken Krankheitserscheinungen vorkommen. Da uns die Erfahrung fehlte, welche Symptome noch kranke Stauden bringen und welche nicht, bonitierten wir nach 3 Klassen: gesund = —, fraglich = ?, krank = +. Der Vergleich mit der Augenstecklingsprüfung ergab, daß alle Pflanzen, die im Farbtest negativ waren, auch in der Augenstecklingsprüfung gesund aufwuchsen. Dagegen wuchsen nicht aus allen Knollen mit Symptomen kranke Stauden, d. h. der Knollentest zeigt wesentlich mehr Krankheitssymptome als die Augenstecklingsprüfung.

Bei den mit fraglich bonitierten Knollen beobachteten wir Sortenunterschiede dahingehend, daß bei anfälligen Sorten ein höherer Prozentsatz der fraglichen Knollen blattrollkranke Pflanzen brachte als bei resistenten Sorten. Die Frage ist vorläufig noch offen, ob sich die in den Knollen gefundenen Symptome, die zu keiner Blattrollerscheinung der Stauden führten, auf die Tochterknollen übertragen, oder ob sie reversibel sind. Es ist bekannt, daß auf Kiesköpfen und in Ausstreichfurchen besonders viel viruskranke Stauden zu finden sind, ohne daß man dabei von einer Maskierung der Kranken im übrigen Feld sprechen darf. So ist anzunehmen, daß es eine latente Phase des Blattrollvirus gibt, deren Übergang in die sichtbare Form durch ökologische Bedingungen ausgelöst wird.

Über die optimalen Lagerbedingungen der zur Untersuchung vorgesehenen Knollen sind wir nicht in der Lage, nähere Angaben zu machen, jedoch beobachteten wir, daß die Sorten im Stadium der Keimung Differenzen aufweisen. Wir hatten einige Neuzuchtstämme untersucht, die immer einwandfreie Ergebnisse brachten, andere zeigten nach erfolgter Keimung starke Abweichungen im Vergleich zur Augenstecklingsprüfung.

Über den Zeitpunkt, wann mit dem Knollentest begonnen werden kann, liegen nur vorläufige Ergebnisse vor. Die Prüfung der Tochterknollen von Augenstecklingen zeigte, daß erst nach vollständiger Abreife der Pflanzen eine einwandfreie Beurteilung möglich ist. Es ist daher anzunehmen, daß auch im Feldbestand die Probenahme erst nach völligem Absterben der Pflanzen erfolgen darf. Ob die Rinditebehandlung der Knollen einen Einfluß auf die Testmöglichkeit hat, wurde nicht geprüft. Mosaikvirus A und X sowie S und Bukett sind mit unserer Methode nicht nachweisbar. Auch bei Y-kranken Knollen und Stauden konnten bisher keine überzeugenden Ergebnisse erzielt werden.

Sehr aufschlußreich war die klonweise Prüfung der Tochterknollen primär blattrollkranker Sämlingspflanzen. Sie ergab folgende Zahlen:

Nur in 10 % der untersuchten Klone zeigten alle Knollen Symptome,
in 13 % der untersuchten Klone zeigten 61—90 % der Knollen Symptome.
in 7 % der untersuchten Klone zeigten 41—60 % der Knollen Symptome,
in 20 % der untersuchten Klone zeigten 21—40 % der Knollen Symptome,
in 50 % der untersuchten Klone zeigten 1—20 % der Knollen Symptome,

Dieses Ergebnis beweist nicht nur die starke Ungleichmäßigkeit der Verteilung des Virus in den Tochterknollen einer Staude, sondern weist auch auf den Unsicherheitsfaktor hin, der trotz sorgfältiger Probenahme auch bei der Anwendung dieses Testes vorhanden ist. Trotzdem bedeutet dieser Test insbesondere für den Züchter einen Fortschritt und ein wertvolles Hilfsmittel bei der Schaffung neuer Sorten und bei der Erzeugung von gesundem Pflanzgut.

Literatur

1. Artschwager, E. and Starrett, R. C.: Histological and cytological changes in sugar-beet seedlings affected with curly top. Journ. Agric. Res. **53.** 1936, 637—657.
2. Bode, O.: Beitrag zum frühzeitigen Nachweis der Blattrollkrankheit der Kartoffel durch Anfärbung des Phloems. Festschrift Otto Appel der Biol. Zentralanstalt f. Land- u. Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 1947, S. 34—36.
3. Esau, K.: Phloem structure in the grapevine, and its seasonal changes. Hilgardia **18.** 1948, 217—296.
4. Esmarch, F.: Die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Berlin: J. Springer 1932. 91 S. (Monographien zum Pflanzenschutz 8).
5. Esmarch, F.: Zur Kenntnis des Stoffwechsels in blattrollkranken Kartoffeln. Zeitschr. Pflanzenkrankh. **29.** 1919, 1—20.
6. Fitting, Schumacher, Harder, Firbas: 25. Aufl. von E. Strasburger, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Jena: G. Fischer 1951.
7. Hofferbert, W. und Orth, H.: Vorträge zur Arbeitstagung der Vereinigten Saatzuchten Ebstorf in Ebstorf Kr. Uelzen, 15. 9. 1949. Kartoffelwirtschaft **2.** 1949, Nr. 33, Sonderbeilage.
8. Hofferbert, W.: Die Ergebnisse von mehrjährigen Düngungsversuchen und ihre Bedeutung für die Pflanzkartoffelerzeugung. Vortrag, geh. am 2. 3. 1954 in Braunschweig auf d. Hauptversammlg. d. Arbeitsgemeinsch. f. Kartoffelzüchtung u. Pflanzguterzeugung.
9. Kassanis, B.: Heat inactivation of leaf-roll virus in potato tubers. Ann. appl. Biol. **37.** 1950, 339—341.
10. Neger, F. W.: Die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Zeitschr. Pflanzenkrankh. **29.** 1919, 27—48.

11. Oortwijn Botjes, J. G.: De bladrolziekte van de aardappelplant. Diss. Wageningen 1920.

12. Quanjer, H. M.: Die Nekrose des Phloems der Kartoffelpflanze, die Ursache der Blattrollkrankheit. Wageningen 1913.

13. Quanjer, H. M. u. Mitarb.: De Mozaiekziekte van de Solanaceën, hare verwantschap met de phloemnecrose en hare beteekenis voor de aardappelcultur. Meded. Landbouwhogsch. Wageningen **17.** 1919, 1—90.

14. Schweizer, G.: Zur Blattrollkrankheit der Kartoffelpflanze. Deutsch. Bot. Ges. **44.** 1926, 551—561.

15. Schweizer, G.: Ein Beitrag zur Ätiologie und Therapie der Blattrollkrankheit bei der Kartoffelpflanze. Phytopath. Zeitschr. **2.** 1930, 557—592.

16. Spieckermann, A.: Beiträge zur Kenntnis der Bakterienring- und der Blattrollkrankheit der Kartoffelpflanze. Jahresber. Angew. Bot. **8.** 1911, 1—19, 173—177.

17. Strasburger-Koernicke: Das botanische Praktikum. 7. Aufl. Jena: Gust. Fischer 1923.

18. Thung, Th.: Physiologisch onderzoek met betrekking tot het virus der bladrolziekte van de aardappelplant. Tijdschr. Plantenziekten **34.** 1928, 1—74.

19. Thung, Th.: Over knolentingen, die ter bestudeering der viruszieken van de aardappelplant worden uitgevoerd. Ebenda **34.** 1928, 195—199.

20. Wünscher, Ch.: Über den Einfluß der Düngung auf die Leistung und Gesundheit der Kartoffel. Diss. Göttingen 1951.

Eingegangen am 2. Juni 1955.